LAS 10 MAYORES RESERVAS DE AGUA

muy INTERESANTE

Ventana al Cosmos
Alineaciones planetarias
pág. 74

Científicos mexicanos en la Antártida

Cómo será la lectura en el futuro

Trastornos psicológicos extraños

ASESINO EN EL AIRE

¿Qué otras graves enfermedades podrían provocar los altos niveles de contaminación?

Escenas de la Historia
El proyecto MKULTRA
pág. 86

ABRIL DE 2017, No. 04

"La contaminación ambiental es una enfermedad incurable. Sólo puede ser prevenida."
–Barry Commoner

0 10722 27637 9 04
USA $ 3.25 USD/ PR $ 3.25 USD
www.muyinteresante.com.mx

COLECCIÓN
PRIMAVERA
VERANO 2017

cklass®

DANILO Carrera

Los Mejores
CATÁLOGOS DE México

01

Conquista con tu look ésta temporada.
Los colores más vibrantes sin duda cautivarán la miradas!

CALZADO
Orgullosamente
MEXICANO

MX
HECHO EN MÉXICO

PLAYERA 130-56 * PANTALÓN 957-74
CALZADO 585-49

www.cklass.com /cklassoficial

Para pedidos e información de tu sucursal más cercana llama a los teléfonos: EN GUADALAJARA (33) 3819 3510 TELEMARKETING NACIONAL SIN COSTO 01 800 369 1500
SIN COSTO U.S.A. 1 866 203 6009 PÍDELO A TU ASESOR DE MODA SOLO VENTA POR CATÁLOGO ENVÍOS A CUALQUIER PARTE DEL PAÍS

muy INTERESANTE

SUMARIO

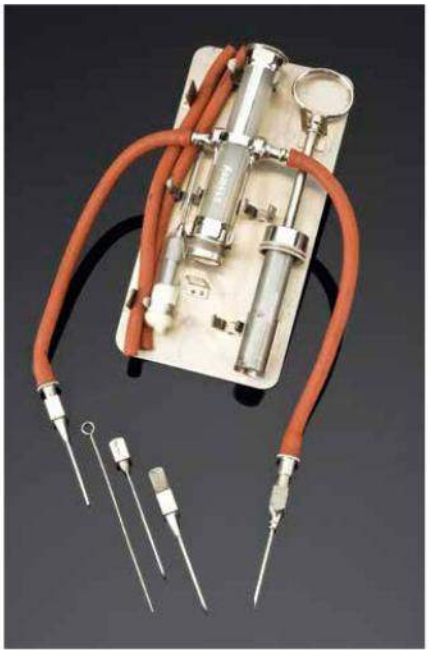
Año XXXIV No. 04

36 Flora del océano
En la Antártida, científicos mexicanos estudian el plancton para calibrar imágenes satelitales.

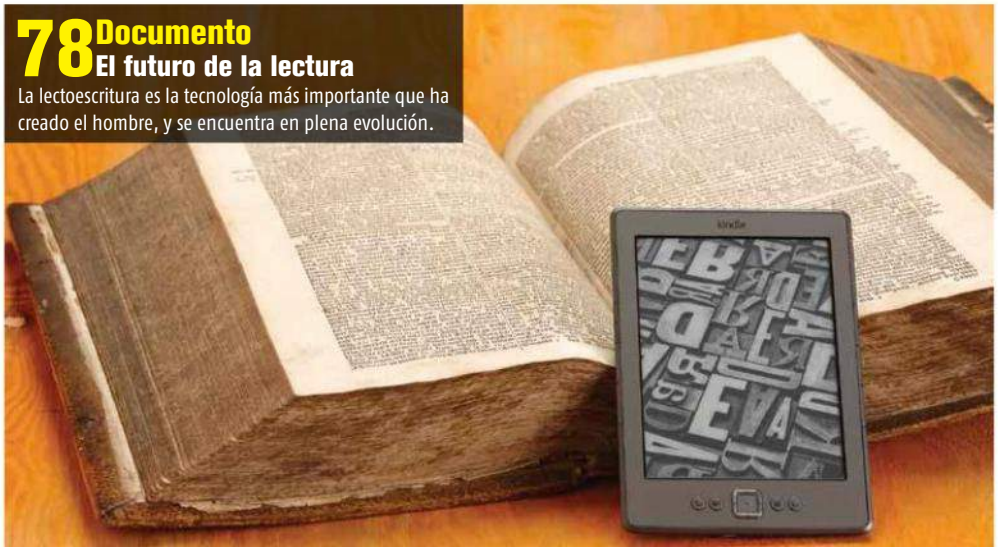
52 Síndromes extraños
Una colección de los padecimientos más extravagantes que afectan a la mente humana.

58 Guerras de fe
Un repaso a dos conflictos armados de los que se habla poco en nuestro país y que tuvieron a la religión como trasfondo.

42 EN PORTADA
Peligro en el aire
La contaminación ambiental puede afectarnos en maneras que quizá no habíamos imaginado, y tenemos que vivir con ella todos los días.



64 Medicina del pasado
Una galería del instrumental médico en siglos pasados, que refleja la crudeza de la especialidad.



78 Documento
El futuro de la lectura
La lectoescritura es la tecnología más importante que ha creado el hombre, y se encuentra en plena evolución.

¿Quieres saber más de todo?
Navega por nuestro sitio web
www.muyinteresante.com.mx

Entérate de lo que ocurre en el mundo de la ciencia

Echa un vistazo a nuestros GIF y aprende datos interesantes.

¿Tienes dudas? Conoce las respuestas a grandes preguntas.

Visita nuestras increíbles galerías de fotos. ¡No las podrás creer!

Secciones

4 Cartas
Las que llegan al buzón de *Muy Interesante*.

6 Actualidad
El dinosaurio con un embrión en el vientre; la ruta de la basura en el océano; ¿qué provocó la evolución de los caballos?; antibióticos creados por hormigas; todos pueden convertirse en trolls.

18 Sala de exposición
La casa de la cascada, de Frank Lloyd Wright.

20 *In situ*
Ángela Posada y la política de Trump.

22 Innovación
Botellas convertidas en arena.

24 De palabras
La cama.

26 México al descubierto
Mineral del Chico, Hidalgo.

28 Citas
Nacionalismo.

30 Tocar lo invisible
José Gordon platica con George Smoot, premio Nobel de Física.

32 Mitos y leyendas
Sejmet, la diosa leona.

34 A la luz de la razón
Celebridades congeladas.

70 Preguntas y respuestas
¿Cuánta cantidad de azúcar podemos consumir? ¿Cuáles son las bacterias más peligrosas? ¿En qué estados de México se produce plátano?

74 Ventana al Cosmos
Alineaciones planetarias.

76 Diseño inteligente
Un puente con auditorio para Dublín.

86 Escenas de la Historia
MKULTRA, el programa de control mental de la CIA.

88 Protagonistas de la Historia
Joan Miró, artista español.

90 Cine-scopio
El cine de Álex de la Iglesia.

92 Muy Recomienda
Los mejores libros, talleres y eventos del mes.

94 Frasegrama
Esta vez sobre la ausencia de la Luna.

95 Los 10
Reservas de agua más grandes.

96 Mondo fractal
Contaminación lumínica.

Carta editorial

Cuando respirar mata

El título de esta carta editorial y de nuestro artículo principal, sin duda podría parecer exagerado o alarmante en exceso. Sin embargo, no está nada alejado de la realidad. De acuerdo con los más recientes informes respecto a la calidad del aire dados a conocer por la Organización Mundial de la Salud (OMS), 92% de la población mundial vive en zonas donde se sobrepasan los límites aceptables para la salud humana. Además, la OMS reporta 6.5 millones de muertes relacionadas con la exposición a contaminación del ambiente. Quienes vivimos en una gran ciudad nos exponemos a diario a las consecuencias por la contaminación del aire que respiramos, pero no únicamente somos los habitantes de grandes metrópolis quienes padecemos esta situación. Diversos reportes afirman que los agentes tóxicos pueden viajar miles de kilómetros desde el lugar donde se generaron y contaminar ciudades o países cercanos.

Por eso, en nuestro tema de portada analizamos los más recientes hallazgos acerca de este grave problema ambiental y de salud pública, y como podrán leerlo ustedes mismos, hay pruebas de que la exposición a contaminantes en el ambiente no sólo conlleva a presentar problemas respiratorios, sino incluso hay partículas microscópicas capaces de alojarse en el cerebro y a largo plazo provocar diversas enfermedades neurodegenerativas. Los invito a leerlo con detenimiento y también a emitir su opinión sobre este tema a través de nuestras vías de comunicación (correo electrónico, página de Facebook, etc.). Muchas gracias.

Francisco Villaseñor
favillasenort@editorial.televisa.com.mx

muy INTERESANTE

Editorial
José Alberto Sánchez Montiel
Chief Content Officer
Jorge Morett
Chief Print Officer
Francisco Villaseñor
Director Editorial
Gerardo Sifuentes
Coordinador Editorial
Sarai J. Rangel Reyes
Redactora
Alberto Calva
Corrector de Estilo

Arte
Manuel Arrubarrena Luna
Coordinador de Arte
Carlos E. Balan Lara
Diseñador
Mary Hurtado Ramos
Coordinadora de Operaciones
Lilia Díaz Pompa
Asistente Editorial

Portada
José Antonio Díaz de León
Fotoarte

Colaboradores
Ángela Posada-Swafford (Multi Media Journeys, Inc.)
Adriana Palma Salinas (Diseño)
Luis Felipe Brice Mondragón
Omar Delgado
Adriana Cataño Vergara
Bernardo Fernández Bef
Roberto Piorno Krause
Francisco Herrera Coca
Georgina Vega Hernández
Guadalupe Alemán
Olivier Fuentes
Brenda C. Arias Martín
Alberto Caudillo Espejel
María Fernanda Morales Colín
José Gordon Steiner
Ana Sofía Ramírez Heatley
José Luis Islas López
Ira Franco Espinosa de los Monteros
Dantón Chelen

Digital
Aurora Oliva
Directora de Operaciones on-line
Laura Hernández
Directora Creativa on-line
Dara Rivera
Directora de Producción Audiovisual
Fernanda Castro Vázquez
Editora Digital
Ana Karen Vargas Espinosa
Community Manager

Ventas
Marielos Rodríguez
Directora General de Ventas
Óscar Gaona Lozano
Director Comercial
Ernesto Sánchez Castaneda
Director Comercial

Marketing
Diana Bonardel
Directora General de Agencia

Finanzas
Oziel Fontecha
Director de Administración y Finanzas

Licencia
Gruner + Jahr AG & Co KG / GYJ España Ediciones S.L. S. EN C

Circulación
César Jacques Cuevas
Coordinador de Circulación

Producción
María Refugio Michel García
Directora de Producción

Relaciones Públicas
Karla Piña
Directora Marketing Comercial y Relaciones Públicas

TELEVISA PUBLISHING INTERNATIONAL
Porfirio Sánchez Galindo
Director General

LA REVISTA MENSUAL PARA SABER MÁS DE TODO
Suscripciones 5265-0990 (desde el DF y área metropolitana) y 01 800 849-9970 (del interior, sin costo). En Internet: *www.tususcripcion.com*
Atención a clientes 5261-2701 Interior de la República 01800 711 2633

© **MUY INTERESANTE.** Marca Registrada. Año XXXIV N° 04. Fecha de publicación: 27-03-2017. Revista mensual, editada y publicada por **EDITORIAL GyJ TELEVISA, S.A. DE C.V.**, Av. Vasco de Quiroga N° 2000, Edificio E, Col. Santa Fe, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01210, México, D.F., tel. 52-61-26-00, mediante convenio con **GRUPO TELEVISA, S.A.** Contenido licenciado por **GRUNER+JAHR AG & Co KG / GYJ ESPAÑA EDICIONES, S.L. S. EN C.** bajo los derechos exclusivos de **EDITORIAL GYJ TELEVISA, S.A. DE C.V.** Editor responsable: Porfirio Sánchez Galindo. Número de Certificado de Reserva de derechos al uso exclusivo del Título MUY INTERESANTE: 04-2001-090516461000-102 de fecha 30 de septiembre de 2016, ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título N° 5956, de fecha 15 de mayo de 1987. Certificado de Licitud de Contenido N° 8546, de fecha 15 de mayo de 1987, ambos con expediente N° 1/432"81"/2475 ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Distribuidor exclusivo en México: Distribuidora Intermex S.A. de C.V., Lucio Blanco N° 435, Azcapotzalco, C.P. 02400, México D.F. Tel. 52-30-95-00. Distribución en zona metropolitana: Unión de Expendedores y Voceadores de los Periódicos de México A.C., Barcelona N° 25, Col. Juárez, México D.F. Tel. 55-91-14-00. **EDITORIAL GyJ TELEVISA S.A. DE C.V.** investiga sobre la seriedad de sus anunciantes, pero no se responsabiliza con las ofertas relacionadas por los mismos. **ATENCIÓN A CLIENTES:** a toda la Republica Mexicana tel. 01 800 REVISTA (7384782). Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido e imágenes de la publicación sin previa autorización de Editorial Televisa, S.A. de C.V.

Impresa para México, Estados Unidos, Puerto Rico El Salvador, Costa Rica, Panamá, Guatemala y Nicaragua en: REPRODUCCIONES FOTOMECANICAS S.A. DE C.V. Durazno No. 1, Esquina Ejido, Col. Las Peritas, Tepepan Xochimilco, México, D. F., C.P. 16010

ESTADOS UNIDOS: ET Publishing International, Inc., 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 U.S.A. Tel: (305) 871-6400. Distribuida por: Comag Marketing Group LLC. 155 Village Boulevard, 5r Floor. Princenton, NJ, 08540 USA. Telephone: (609)524-1800 **PUERTO RICO:** Distribuida por: Distribution Integrated Services, Calle Diana, Zona Industrial Amelia Lote 15, Guaynabo, Puerto Rico, 00968 Tel (787) 641-6200. **EL SALVADOR:** Imprecen, S.A. de C.V. Calle circulación, Pol. B Lote No.3, Plan de la Laguna, Antiguo Castlán, la Libertad. El Salvador. Te: (503)2510-1400. **COSTA RICA:** Cimesa, S.A. Uruca 75 metros Noroeste puente Juan Pablo II, San José de Costa Rica. **GUATEMALA:** Ninishka, S.A. 24 avenida boulevard Atanasio Tzul 42-11 Zona 12. Tel (502)225-5555. **NICARAGUA:** Distribuidora Continente, S.A. Sub-Urbana, esq. Bloque Roca (Coperco), 100 mts al sur. Nicaragua Tel: (505) 2260-0680. **PANAMÁ:** Distribuidora Panamex, S.A. Calle 15 y W Parque Lefevre. Tel: (507) 22 17 021.

ET Publishing International, Inc. office of publication: 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 U.S.A. **Suscripciones en USA y Puerto Rico:** para servicio al suscriptor, llamar al 1 800 288-6677 o visítenos en: www.televisapublishing.com. **Muy Interesante. Issue 04 2017.** Published monthly by ET Publishing International, Inc., 6355 N.W. 36th. Street, Miami, Florida 33166 USA. Annual subscription rate is US$24.00. Price per copy is US$2.75 in the USA and Puerto Rico only. **POSTMASTER:** Send address changes to Muy Interesante, Subscription Service Department, P.O. Box 420235, Palm Coast, FL 32142 or by email at: MuyInteresante@emailcustomerservice.com. Exportada por Editorial Televisa, S.A. de C.V.

IMPRESA EN MÉXICO Y COLOMBIA - PRINTED IN MEXICO AND COLOMBIA.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.
ALL RIGHTS RESERVED.
© Copyright 2017

ISSN 1665 – 3629.
muy.interesante@editorial.televisa.com.mx

vw.com.mx

Cuando tu reunión es al otro lado de la ciudad...

Vento.
Está de tu lado.

Rines de aluminio de 16".[1]

Radio con pantalla touchscreen 5", USB, Aux-in, SD Card, CD, iPhone® controller y Bluetooth®.[1]

Rendimiento de combustible combinado 16.7 km/l.[2]

5 estrellas de seguridad Latin NCAP para adulto.[3]

Descarga Mi Volkswagen app

Disponible en el App Store | DISPONIBLE EN Google Play

La imagen mostrada es de carácter ilustrativo. Para mayor información sobre equipamiento, colores y versiones, acude a tu Concesionaria Volkswagen más cercana o en vwvento.mx [1]Disponible en versión Highline. [2]Los resultados expresados han sido obtenidos en condiciones controladas de temperatura, humedad, combustible y manejo. Las pruebas se realizaron en laboratorio, de acuerdo a la legislación. Legislación de referencia: NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013. Ciclo de prueba: CVS75+HFET. El rendimiento de combustible (kl/l) se obtiene de la emisión de CO2, de acuerdo a la legislación. [3]Latin NCAP tiene como objetivo brindar a los consumidores de Latinoamérica y el Caribe evaluaciones de seguridad independientes e imparciales de los autos nuevos. Fuente: www.latinncap.com

Volkswagen

Carta del mes

Bagaje prehispánico

Amigos de *Muy Interesante*, con gran gusto leí los textos de la edición de marzo, especialmente el reportaje "Templos de los dioses". Hacía varios meses que no nos deleitaban con un texto sobre civilizaciones prehispánicas, qué gran placer. Mis dos hijos adolescentes también leyeron el artículo y quedaron fascinados con todo lo que han descubierto los arqueólogos e ingenieros mexicanos en Chichén Itzá y Teotihuacan, así como con las tecnologías que se usan hoy en día en las investigaciones. Por favor, sígannos llenando de conocimientos acerca de nuestros antepasados. Opino que este tipo de contenido ayuda a reencontrarnos como mexicanos y también nos recuerda la importancia de seguir trabajando juntos por nuestro país.

José Carranza Olivares

EL NUEVO VIGILANTE DEL CLIMA
MUY INTERESANTE
A la luz de la razón
Casas embrujadas
pág. 34
¿Cómo serán las bases lunares?
Animales en el campo de batalla
La increíble vida de los siameses
TEMPLOS DE DIOSES
Los misterios bajo la Serpiente Emplumada de Teotihuacan y Kukulkán en Chichén Itzá
MARZO DE 2017, No. 03

Educación para el futuro

Leo su revista desde hace varios años y en la edición de marzo me gustó la carta editorial acerca de la educación escolar en México, la cual ha ido perdiendo calidad con los años. Las materias de matemáticas, física, química y de investigación técnica han sido relegadas a materias secundarias. Es importante volver a ellas para que México pueda crecer y desarrollar profesionales que se dediquen a la investigación científica. Me enseñaron álgebra en sexto año y en secundaria aprendí a manejar la regla de cálculo y las tablas de logaritmos; eso me convirtió en ingeniero. Muchos saludos y felicidades por su revista.

Ing. Luis A. Arjona Pavía

Contenido chido

¡Hola! Comencé a leer su revista hace dos años gracias a mi tío, quien es profesor de primaria. Puedo decirles que en todo este tiempo he aprendido mucho y me volví más participativo en la escuela porque, como ahora tengo más conocimientos, me siento libre de opinar casi de cualquier tema. La neta, su contenido está bien chido y me motiva a seguir aprendiendo algo nuevo todos los días. Espero que nos sigan consintiendo durante muchos años más con tan buen contenido, son de lo mejor que hay. ¡Felicidades! Les mando un gran abrazo desde Pachuca, Hidalgo. Gracias.

Joe Santillán

"Aumenten el tiraje"

¡Buenas, *Muy Interesante*! Es la cuarta vez que les escribo, espero que ahora sí publiquen mi carta, supongo que les llegan un montón. Bueno, desde hace tiempo tenía ganas de escribirles para comentarles que disfruto mucho leer su revista y compartirla con mi familia y mis compañeros de trabajo porque la mayoría de su contenido tiene mucha calidad. Pero también tengo una queja: ¿por qué la revista se agota tan rápido en los puestos de periódicos? Muchas veces ya no alcanzo y tengo que ir hasta al centro comercial a buscarla, lo cual me molesta mucho porque queda lejos. ¿No creen que deberían aumentar el tiraje? Saludos desde Milpa Alta.

Carlos Soto P.

Futuro biólogo marino

¡Qué tal señores editores! Les cuento que estoy estudiando el último año de preparatoria y dentro de pocos meses tengo que elegir profesión; siempre he querido estudiar biología, sin embargo tenía mis dudas porque mis papás dicen que me voy a morir de hambre. Pero después de leer su artículo sobre los cefalópodos me convencí de que ésa es la carrera que quiero estudiar, no importa que no gane mucho dinero. Quiero ser un gran biólogo marino y hacer hallazgos increíbles como los que publican en su revista.

Benjamín Torres

Casas embrujadas

¿Cómo les va equipo de *Muy Interesante*? Les cuento que leí el artículo sobre las casas embrujadas. Me pareció que todo está bien fundamentado científicamente, pero todavía tengo mis dudas acerca de los fenómenos paranormales pues yo he tenido varias experiencias al respecto. A veces escucho ruidos y veo sombras en la noche cuando me quedo sola en mi casa, y no soy la única, a mi hermana también le ha pasado. ¿Cuál es la explicación científica para esto? ¿Acaso las dos estamos locas? Ojalá pudieran responder estas preguntas. ¡Saludos!

Camila B.

Tu opinión cuenta

Escribe a *muyinteresante@televisa.com.mx* o mándanos tus cartas a Av. Vasco de Quiroga No. 2000, Edificio E, 3er piso, Col. Santa Fe, C.P. 01210, México, D.F. La redacción se reserva el derecho de editar o resumir los comentarios.

Suscripciones

Para suscribirte entra a: *www.tususcripcion.com*
Si quieres adquirir algún número atrasado, marca el 52612701 o el 01 800 711 2633.

También síguenos en:

Twitter: **MuyInteresanteM**
Facebook: **Muy Interesante México**

Desde Facebook

¡Hola! Tengo 17 años y leo su revista. Les aconsejo que escriban sobre tierras supuestamente perdidas o hundidas, como la Atlántida.
Adal

Su revista me parece muy interesante, como lo dice el nombre. Gracias a ella he aprendido muchas cosas que me sirven para la escuela; sí vale la pena comprarla. Muchas gracias, sigan así con tan buen trabajo.
Ángel Núñez

Me gusta leer su revista, aunque no la compro todos los meses. Felicidades a todo el equipo: redactores, diseñadores, impresores... en fin, a todos.
Sagitario

¡Quihubo amigos de *Muy Interesante*! Después de varios meses de no entrar a su página web, me encontré con que ya cambiaron el diseño. Los felicito, les quedó bien, es más dinámico para nosotros los lectores. Pero les sugiero una cosa: publiquen más videos y galerías. Acuérdense que las imágenes muchas veces son más poderosas que las palabras.
Antonio Zamarripa

Hola editores, ¿pa' cuándo un especial de videojuegos? Ojalá se animen a publicarlo, yo creo que muchos lectores lo están esperando. Aprovecho para felicitarlos por su trabajo en las redes sociales y en su página web. Saludos desde Puebla.
Guadalupe Juárez

Dirán que soy un exagerado de primera, pero yo creo que soy su fan número uno, pues nunca me pierdo sus publicaciones, tengo una gran colección y leo completita la revista, desde la carta editorial hasta el cómic de la última página. Gracias por su gran contenido.
Daniel Castro

Hey amigos, ¿cómo están? Le acabo de dar like a su página de Facebook, los pocos posts que he leído me dejaron una muy buena impresión. Se ve que están comprometidos con sus lectores y siempre están trabajando para mantenerlos informados. ¡Felicidades!
Mónica Solórzano

Algunas sugerencias

Dinosaurios mexicanos
Hace muchísimo tiempo que no publican nada sobre paleontología. ¿Qué tal si nos complacen con un artículo acerca de los dinosaurios que habitaron Norteamérica? Estaría bien padre. Aprovecho para felicitarlos por su texto "La increíble vida de los siameses", es una muy buena investigación. Me despido deseándoles mucho éxito. ¡Hasta pronto!
Gustavo V.

Ataques piratas

¡Qué onda chavos! En esta ocasión sólo les escribo para sugerirles un par de temas, ojalá que les guste alguno para sus próximas ediciones: ataques piratas en la época de la Colonia y la ciencia ficción en el cine. Yo creo que el segundo tema les va a fascinar a muchos de sus lectores. Les envío un saludo desde Hermosillo, Sonora.
Óscar Pérez H.

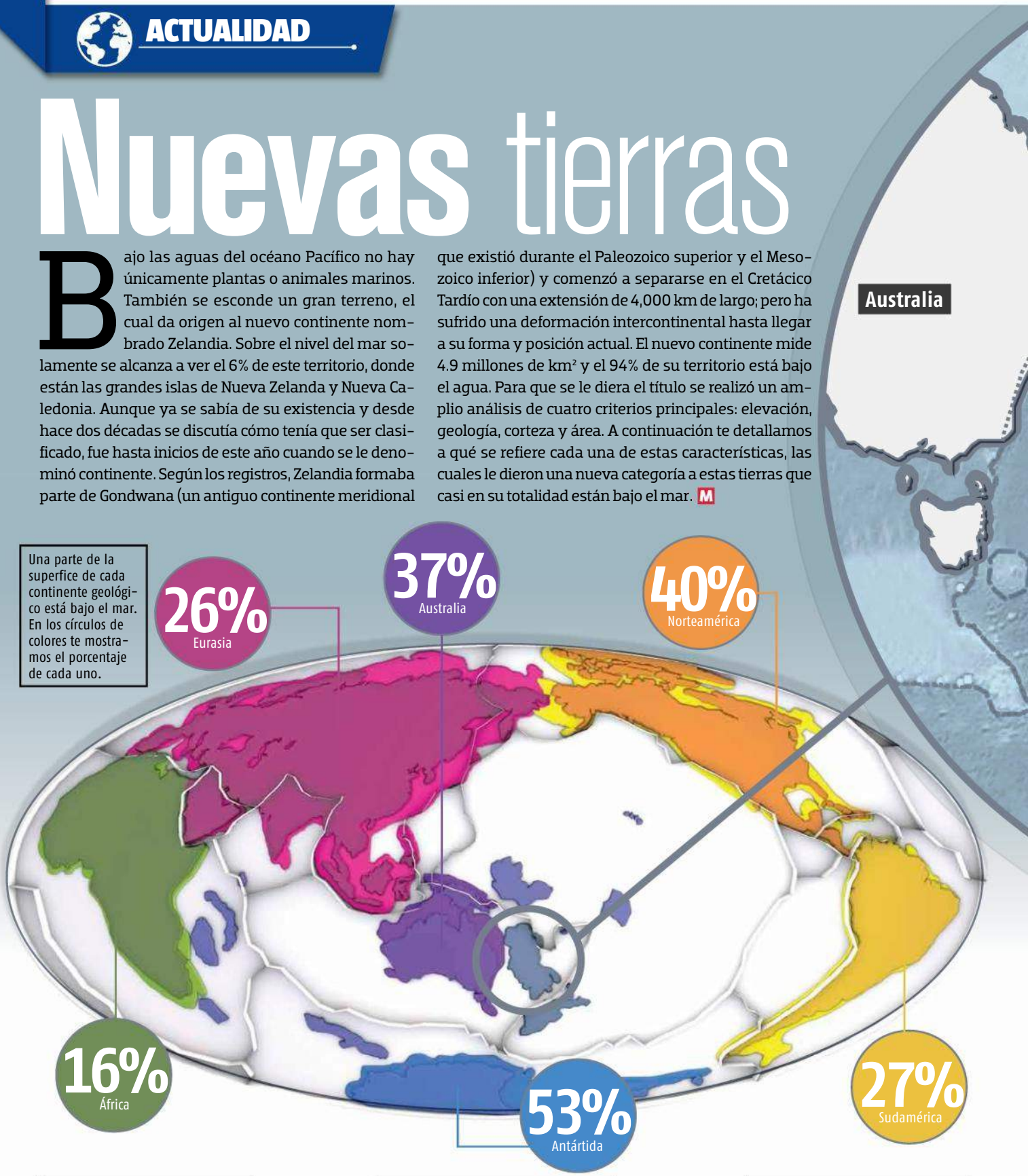
Especial de astronomía
¡Hola amigos de *Muy Interesante*! Comencé a comprar su revista hace un año, y puedo decirles que sí está como dice su título, muy interesante; es la mejor que he leído, todos los meses trato de comprarla. Les sugiero que publiquen otro Especial de astronomía, se los agradecería demasiado. Hasta luego, espero que tomen en cuenta mi opinión.
Natalia Hernández García

Más historia
Cada vez me gusta más su revista y cuento los días para comprar la siguiente edición. Soy estudiante de Historia y como tal me gustaría que publicaran más textos sobre esta materia. Ah, también sería muy interesante que publicaran algo sobre las últimas investigaciones arqueológicas en Tikal, Guatemala. ¿Se podrá?
Teresa Quiroz

Migración de la mariposa monarca
La mariposa Monarca es uno de los insectos más enigmáticos, cada año viajan desde Canadá a los bosques de oyamel del Estado de México y Michoacán. Estaría padre que en su sección de Preguntas y respuestas nos explicaran cómo se orientan en ese largo viaje y cómo las nuevas generaciones de mariposas saben exactamente a dónde llegar. Parece todo un misterio.
Guillermina Escobar

Nuevas tierras

Bajo las aguas del océano Pacífico no hay únicamente plantas o animales marinos. También se esconde un gran terreno, el cual da origen al nuevo continente nombrado Zelandia. Sobre el nivel del mar solamente se alcanza a ver el 6% de este territorio, donde están las grandes islas de Nueva Zelanda y Nueva Caledonia. Aunque ya se sabía de su existencia y desde hace dos décadas se discutía cómo tenía que ser clasificado, fue hasta inicios de este año cuando se le denominó continente. Según los registros, Zelandia formaba parte de Gondwana (un antiguo continente meridional que existió durante el Paleozoico superior y el Mesozoico inferior) y comenzó a separarse en el Cretácico Tardío con una extensión de 4,000 km de largo; pero ha sufrido una deformación intercontinental hasta llegar a su forma y posición actual. El nuevo continente mide 4.9 millones de km² y el 94% de su territorio está bajo el agua. Para que se le diera el título se realizó un amplio análisis de cuatro criterios principales: elevación, geología, corteza y área. A continuación te detallamos a qué se refiere cada una de estas características, las cuales le dieron una nueva categoría a estas tierras que casi en su totalidad están bajo el mar. M



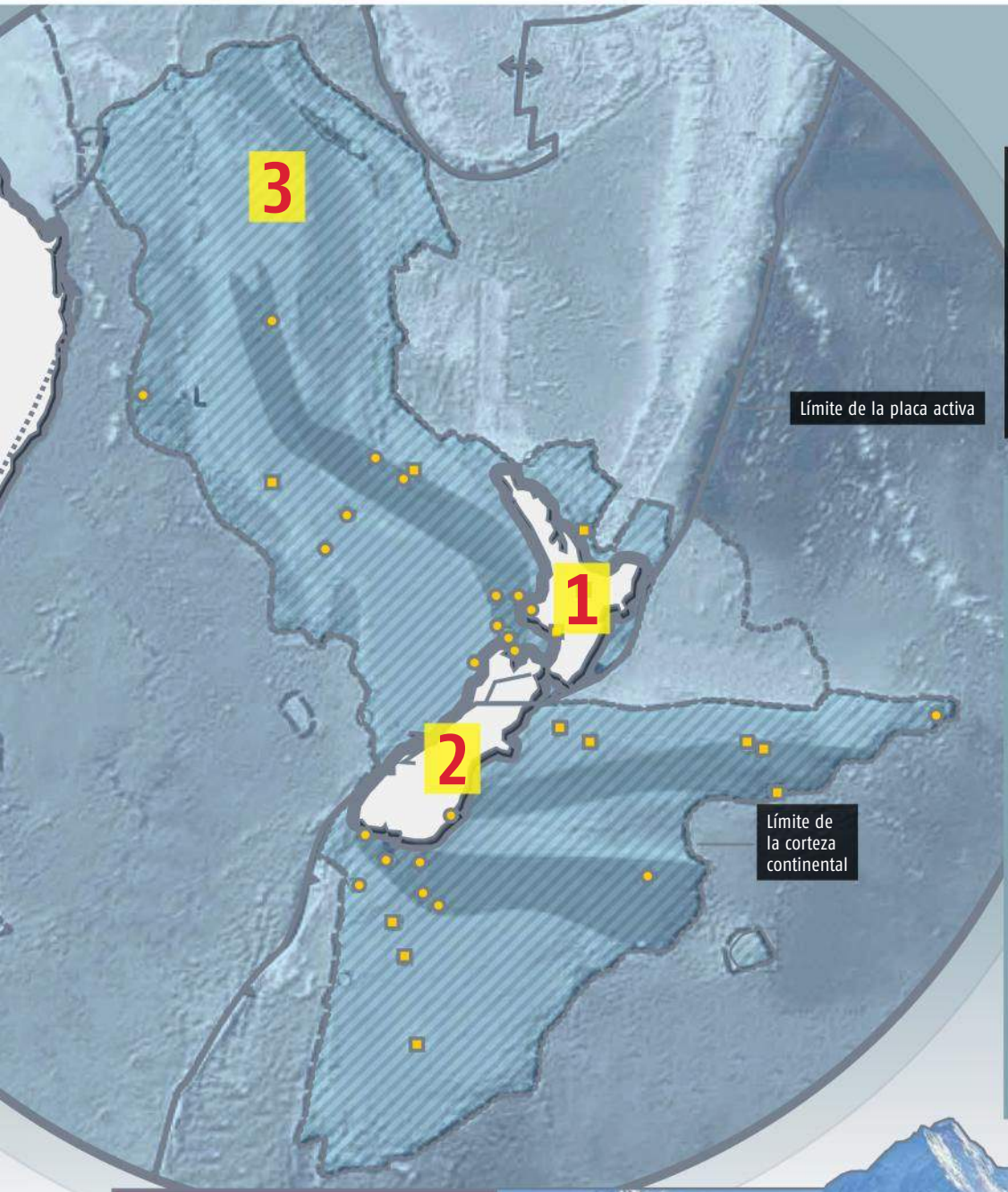
1 Isla Norte de Nueva Zelanda. Tiene una "espina dorsal" formada por cadenas montañosas. En el centro está la meseta volcánica, un área volcánica y térmica activa. Esta isla descansa sobre la placa Australiana.

2 Isla Sur de Nueva Zelanda. Al este de los Alpes del Sur están las tierras cultivables de Otago y Southland, además de las extensas y planas llanuras de Canterbury. Algunas zonas están sobre la placa Australiana y las demás regiones sobre la Pacífica.

3 Nueva Caledonia. Esta isla está situada a dos horas de Australia y es la tercera más grande del Pacífico. Está formada por una isla principal de 400 kilómetros y tres islas más. De norte a sur la atraviesan una serie de montañas.

¿Cuántos continentes hay?

Aunque hay un debate acerca de cuál es el número correcto, está aceptada ampliamente la definición de seis: América, Asia, África, Europa, Oceanía y Antártida. Algunos incluso separan América en dos partes, Norte y Sur. Bajo la definición tradicional, Zelandia sería el séptimo continente del planeta. Además existen otros fragmentos de corteza continental en los océanos del mundo, los cuales se denominan microcontinentes, entre ellos están Madagascar, Mauritia y Jan Mayen.



Área

Los bordes de la corteza continental de Australia y de Zelandia se aproximan 25 km a través del canal de Cato, el cual tiene 3,600 metros de profundidad y está cubierto por una corteza oceánica. Esta separación espacial y tectónica, junto con la corteza oceánica que interviene, significa que la corteza continental de Zelandia está físicamente separada de la de Australia. Zelandia tiene aproximadamente la misma área que India.

Elevación

En este punto se tomó en cuenta que los continentes y las plataformas continentales siempre están elevados en relación con la corteza oceánica; Zelandia cumple con ello. El punto más alto de este nuevo continente es el monte Cook (Aoraki-Mount Cook) en la isla Sur de Nueva Zelanda, el cual tiene una altura de 3,724 metros.

Geología

La altura no es suficiente para establecer que una pieza de corteza es continental. Por ello se toma en cuenta que tengan diversos conjuntos de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Durante los últimos 20 años se han hecho expediciones en las que se encontraron este tipo de muestras. Las rocas más antiguas conocidas en Zelandia son calizas de edad cámbrica media obtenidas en la localidad de Takaka; además de granito (rocas plutónicas, es decir, que se se forman a partir de magma solidificado) de hace 490-505 millones de años.

Corteza

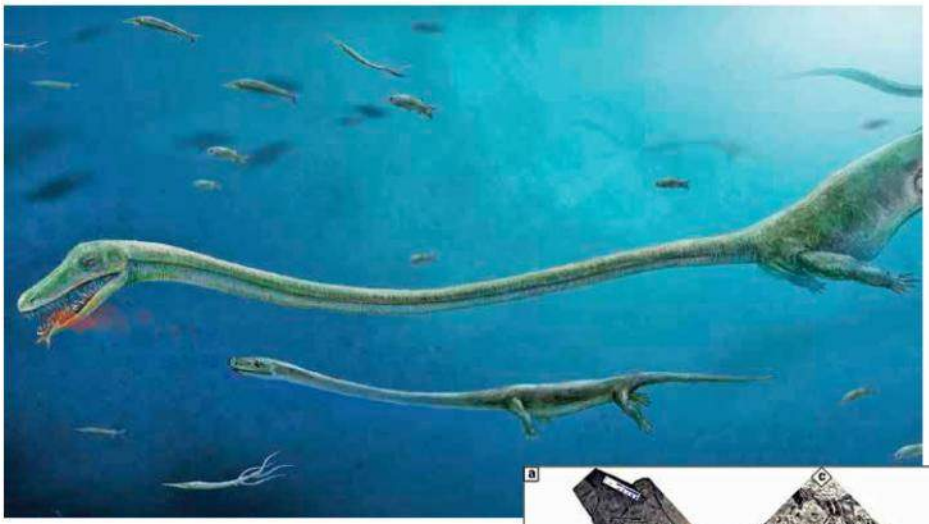
El espesor de la corteza de Zelandia varía de 10 a 30 kilómetros en toda su extensión y a más de 40 km en partes de la isla Sur de Nueva Zelanda. Aunque la mayor parte de su corteza es más fina que los 30 a 46 km típicos de la mayoría de los continentes, los estudios demuestran que es más ancha que la parte gruesa de las cuencas del océano, generalmente de 7 km. La corteza más fina dentro de Zelandia está en la Calzada de Nueva Caledonia, de 2,200 km de largo y de 200 a 300 km de ancho.

GRÁFICO: TOMÁS BENÍTEZ

PALEONTOLOGÍA

Quimerasaurios al ataque

Desde que el primero fue encontrado, los fósiles de animales prehistóricos han fascinado a la gente. Pero la imagen visual que tenemos de ellos ha cambiado con el paso del tiempo. Basta recordar que no hace mucho se planteó que varias especies de dinosaurios estaban cubiertas de plumas, y que además presentaban una gran variedad de colores. Es decir, cada año se descubren evidencias que modifican nuestra noción sobre el aspecto de los animales que rondaban la Tierra antes de la llegada del hombre.



En el sureste de China, por ejemplo, fue descubierto un fósil de *Dinocephalosaurus*, dinosaurio acuático —arcosaurioamorfo, criatura con un largo cuello, pariente remoto de los cocodrilos— que vivió hace 250 millones de años, el cual ha roto todos los paradigmas posibles: la criatura tiene un embrión en la zona del vientre. Si bien se sabe que los reptiles gigantes eran ovíparos, entre lagartos y serpientes modernos a veces se han dado casos en que los huevos 'empollen' en la madre y la cría emerge sin el cascarón. Este hallazgo único en su tipo abre una nueva ventana en la historia de la evolución reproductiva de las especies que probablemente dieron origen a los pájaros modernos. Todavía se necesita encontrar más evidencia al respecto para sacar conclusiones.

IMPRESIÓN ARTÍSTICA DEL *DINOCEPHALOSAURUS*. El fósil encontrado en China tiene el embrión de una cría, aunque no se sabe si éste había alcanzado su desarrollo completo.

IMPRESIÓN ARTÍSTICA DEL *EUCHAMBERSIA*, predecesor de los mamíferos modernos. La parte en rojo señala la zona donde se segregaba el veneno.

En el otro lado del mundo, en Sudáfrica, se halló el fósil de un *Euchambersia*, animal del orden de los sinápsidos, 'reptiles mamiferoides', criaturas predecesoras de los mamíferos modernos. Lo peculiar de este ejemplar que vivió hace 260 millones de años, es que al realizar un análisis de su cráneo con tomografía computarizada, se observó justo detrás de sus dientes caninos, en la mandíbula superior, una profunda cavidad donde presuntamente podía segregar veneno. Esto abre el debate: ¿un mamífero que inyectaba veneno? Tal vez las condiciones tan adversas que enfrentó este animal de unos 50 centímetros de largo hicieron que la ruta evolutiva lo orillara a desarrollar esta peculiar arma defensiva.

Todavía hay mucho que desconocemos de los animales prehistóricos, así que no deberá extrañarnos recibir bastantes datos sorprendentes en el futuro. **Fuentes:** *uq.edu.au; wits.ac.za*

FOTOS: ALEX BERNARDINI; JUN LIU, CHRIS L. ORGAN, MICHAEL J. BENTON, MATTHEW C. BRANDLEY & JONATHAN C. AITCHISON; DINGHUA YANG & JUN LIU

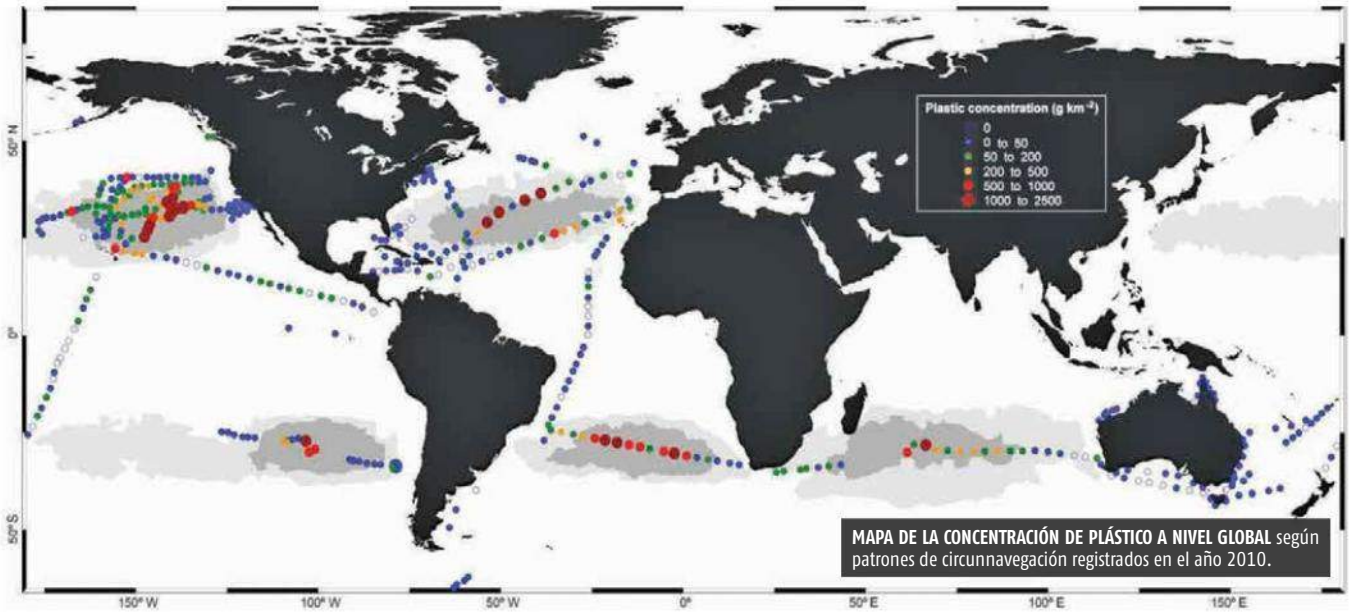
La región de la Polinesia en el Pacífico sur está compuesta por 1,000 islas.

La Altair 8800 es considerada la primera computadora personal (PC).

El juego de Go se originó en China, hace 4,000 años.

SE SIENTE
COMO NUEVA
HASTA EN LA
10ª AFEITADA
Gillette
MACH3
TURBO
PATROCINADOR REGIONAL DEL FC BARCELONA

OCEANOGRAFÍA



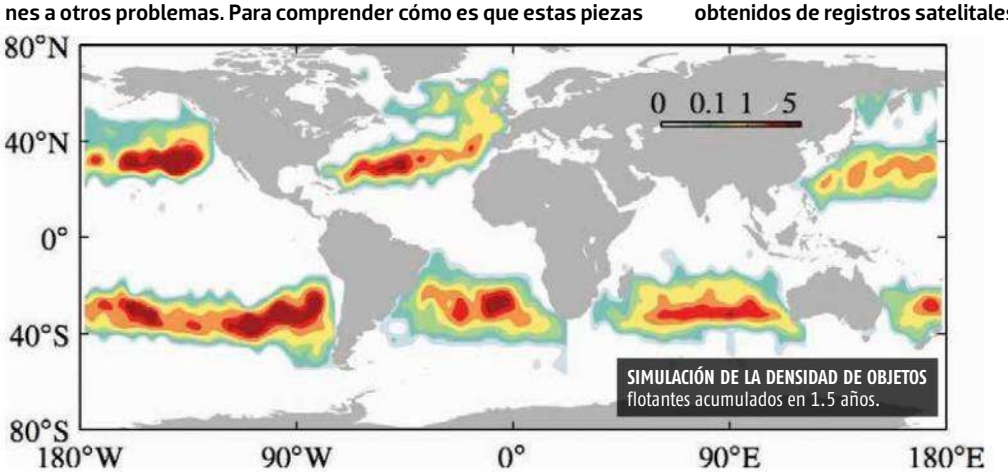
MAPA DE LA CONCENTRACIÓN DE PLÁSTICO A NIVEL GLOBAL según patrones de circunnavegación registrados en el año 2010.

Desechos a la deriva

Los enormes depósitos de basura que flotan libremente por los océanos del mundo son ya un problema internacional. Agrupados en enormes cantidades, el más notable y conocido es el "gran parche de basura del océano Pacífico", una mole de 15 millones de km² de desechos de plástico en distintos tamaños, el depósito de desperdicios más grande del mundo, el cual viaja al capricho de las corrientes marinas –aunque gracias a esto mismo, se ha convertido en una peculiar herramienta científica–.

Por muy desafortunada que sea esta situación, puede también revelar de qué modo funcionan los mares del mundo y aportar soluciones a otros problemas. Para comprender cómo es que estas piezas se agrupan y se desplazan por el mar, investigadores de la Universidad de Miami, en Florida, EUA, crearon un modelo matemático que simula el movimiento de piezas esféricas de plástico que flotan en la superficie oceánica llevadas por las corrientes marinas y el viento. Apoyados con datos obtenidos de registros satelitales enviados desde boyas de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de su país, pudieron simular la trayectoria que estos grandes depósitos tendrán en los siguientes 20 años.

Si sus cálculos son correctos, los oceanógrafos han obtenido una especie de mapa muy preciso del desplazamiento de las mareas. Con este conocimiento se podría en un futuro conocer la ruta de embarcaciones a la deriva, restos de accidentes de aviación, contaminantes dispersos y grandes icebergs.



SIMULACIÓN DE LA DENSIDAD DE OBJETOS flotantes acumulados en 1.5 años.

FOTOS: ECOSFERAS; GETTY IMAGES

La revista más antigua aún en circulación es *The Scots Magazine*. Se imprime desde 1739 en Escocia.

Diariamente regresan de Estados Unidos a nuestro país entre 400 y 500 migrantes.

"Walton Park" es la casa de muñecas más cara del mundo: cuesta 31,000 dólares.

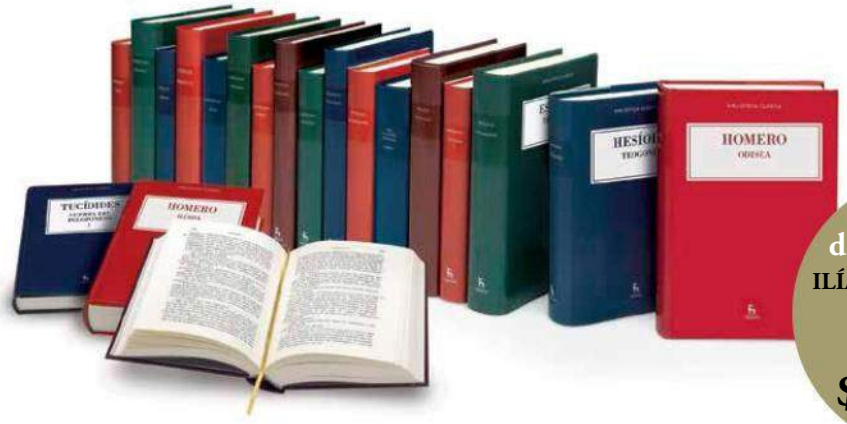
Conocer los clásicos para entender la sociedad actual

SÓFOCLES · PLATÓN · ARISTÓTELES · EURÍPIDES · HERÓDOTO

BIBLIOTECA CLÁSICA GREDOS

Un completo recorrido por las obras maestras de las letras clásicas

Los valores de la democracia, el verdadero significado de la justicia, la importancia de la cultura, los vínculos entre educación y convivencia... Una colección imprescindible para comprender las claves del presente y futuro de nuestra sociedad.



Oferta de lanzamiento
ILÍADA DE HOMERO
por sólo
$49.90

3ª edición 2 títulos por $169.90 - Resto de ediciones 1 título por $169.90.
La editorial se reserva el derecho de modificar el PVP, periodicidad y orden de títulos.

EDICIÓN 75.º ANIVERSARIO GREDOS

* Obras íntegras * Edición de lujo *
* Cuidadas traducciones *
* Notas y prólogos de los mejores especialistas *

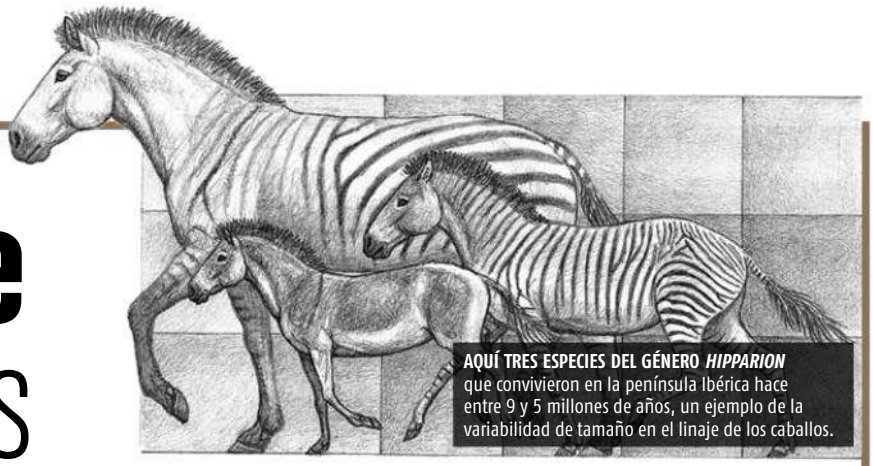
¡Y no te pierdas la 2ª edición!
1 título por sólo $109.90
ODISEA de HOMERO

Búscala en tu puesto de revistas o tiendas de autoservicios a partir del **20 de marzo**

Más información
www.bibliotecagredos.com.mx

ZOOLOGÍA

Reyes de las praderas



AQUÍ TRES ESPECIES DEL GÉNERO *HIPPARION* que convivieron en la península Ibérica hace entre 9 y 5 millones de años, un ejemplo de la variabilidad de tamaño en el linaje de los caballos.

Existen en la actualidad unas 350 especies de caballos y ponis, distribuidos en buena parte del mundo. Se tiene la idea de que éstas se diversificaron hace 18 millones años, pues debieron adaptarse a la expansión de las praderas –en las que el pasto como fuente de alimento es menos nutritiva, y las pasturas son más difíciles de moler, por lo que desarrollaron una dentadura más resistente– e incrementaron su tamaño para sobrevivir de los depredadores en grandes espacios abiertos; sin embargo, investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España hicieron una revisión de los datos fósiles de 140 especies extintas y nuevas, y dedujeron que la acumulación de especies durante los últimos 20 millones de años se debió, entre otros factores, sobre todo a los cambios climáticos. Las modificaciones en la morfología de los equinos ocurrieron, pero fueron relativamente lentas; en tanto, los cambios en el ambiente aislaron a poblaciones enteras de caballos, que se diferenciaron genéticamente al adaptarse a su entorno particular aunque la morfología fuera similar. En el reporte publicado en la revista *Science* los investigadores señalan que el clima contribuyó a que ocurrieran dos grandes "dispersiones" de caballos desde América a Eurasia, hace entre 11 y 4 millones de años, ocurridas a través del estrecho de Bering. Fuente: ***www.csic.es***

SALUD

Hormiga aliada

SABÍAS QUE...
La mayoría de los antibióticos de uso clínico provienen de un grupo de bacterias llamado actinomycetes, aisladas hace entre 40 a 80 años, la 'era dorada' del descubrimiento de antibióticos.

Como su nombre lo indica, el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) es un microbio que parece inmune a los embates de este antibiótico, el que normalmente se usa para contrarrestar las infecciones causadas por estafilococos. Él es el causante de agravar las condiciones de millones de pacientes dentro de hospitales en todo el mundo –los pacientes con infecciones ocasionadas por el SARM tienen 64% más posibilidades de morir que otros pacientes afectados por otras infecciones no resistentes–.

No obstante, investigadores de la Universidad de East Anglia, en Reino Unido, dicen haber encontrado un remedio eficaz para combatirlo, con la ayuda de un aliado inesperado: la hormiga africana *Tetraponera penzigi*. El secreto de estos insectos radica en su alimentación: las *T. penzigi* viven en los árboles de acacia africana (*Acacia tortilis*), entre sus espinas, construyendo un hábitat denominado domatia, en el que cultivan hongos para alimentarse. Los científicos aislaron de estos hongos una nueva cepa de bacterias de la familia actinomycetes –de la cual se han aislado la mayoría de los antibióticos hoy utilizados–, que bautizaron como *Streptomyces formicae*, y crearon el antibiótico formicamicina –del latín *formica*, hormiga–.

No se sabe cuándo empezará el periodo de prueba clínica para esta sustancia, aunque su presencia es requerida de inmediato dado el auge del SARM y de otros microbios que han desarrollado inmunidad a los antibióticos más potentes conocidos.

Fuente: ***uea.ac.uk***

FOTOS: APRIL NOBILE; MAURICIO ANTÓN

"Tsundoku" es la palabra japonesa para la pila de libros comprados pero aún sin leer.

La distancia entre la Ciudad de México y el Polo Norte es 6,152.5 kilómetros.

La medida estándar de los contenedores de carga en el mundo es de 6.1 m x 12.2 m

SUSCRÍBETE

POR SOLO

$33

(precio regular $45)

muyinteresante.com.mx 01-800-222-2000

LOS 10 PREMIOS INTERNACIONALES
EL ENIGMA DE LOS GENIOS
Los grandes talentos ¿nacen o se hacen? ¿Qué hay detrás de
muy INTERESANTE

LA REVISTA MÁS INTERESANTE DE MÉXICO

Métodos de pago: VISA / PayPal / HSBC / Santander / Banamex / BANORTE / OXXO

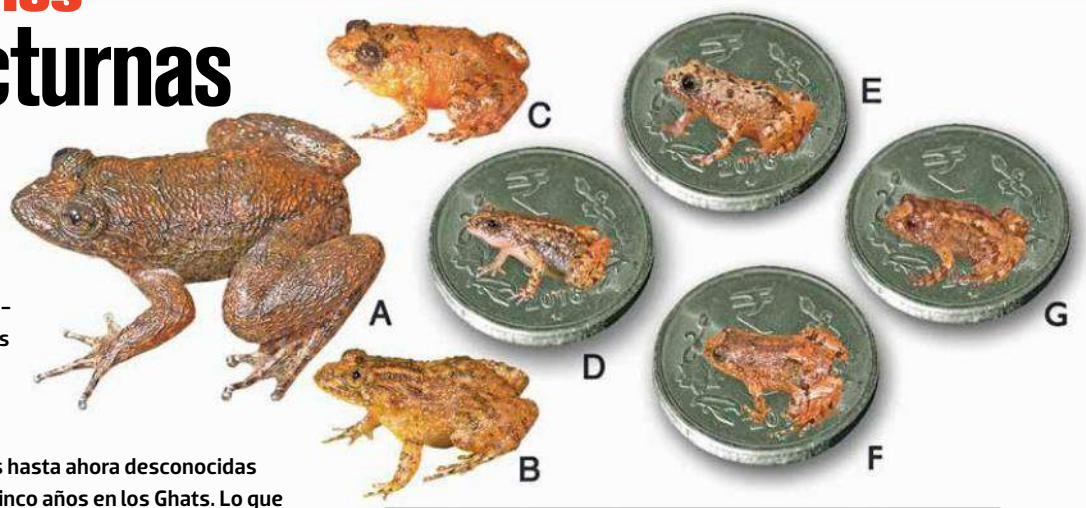
Disponible en toda la República Mexicana. Promoción válida únicamente en pago anual de $399 por 12 ejemplares. Te enviaremos tu ejemplar mensual y al término del periodo de tu suscripción, continuaremos enviándote la revista y te cobraremos el precio vigente, por lo que siempre obtendrásun ahorro sobre el precio regular. Si deseas cancelar tu suscripción te reembolsamos el importe de los ejemplares pagados que no se hayan enviado. Consulta nuestro aviso de privacidad en http://bases.editorialtelevisa.com.mx/editorial-televisa#aviso. Dudas o aclaraciones 01 800 738 4782 Promoción válida por tiempo limitado.

Especie del mes

Ranas nocturnas

Nyctibatrachus

La cadena montañosa conocida como Ghats Occidentales, en el sur de India, es un nicho ecológico importante para aquel país. En esa zona han sido descubiertas las que parecen ser las ranas más pequeñas del mundo, pertenecientes al género *Nyctibatrachus*. Con un tamaño promedio de entre 12.2 y 15.4 milímetros, las siete especies hasta ahora desconocidas fueron encontradas en un lapso de cinco años en los Ghats. Lo que más ha sorprendido a sus descubridores, de la Universidad de Delhi, es que son relativamente abundantes. Su tamaño quizá las ayuda a permanecer desapercibidas –y no ser molestadas por los humanos– pues sus hábitats son muy pequeños, y el sonido que emiten puede ser confundido con el de un insecto. Fuente: *peerj.com*



A. RANA NOCTURNA RADCLIFFE (*Nyctibatrachus radcliffei*), B. Rana nocturna Athirappilly (*Nyctibatrachus athirappillyensis*), C. Rana nocturna Kadalar (*Nyctibatrachus webilla*), D. Rana nocturna Sabarimala (*Nyctibatrachus sabarimalai*), E. Rana nocturna Vijayan (*Nyctibatrachus pulivijayani*), F. Rana nocturna Manalar (*Nyctibatrachus manalari*), G. Rana nocturna Robin Moore (*Nyctibatrachus robinmoorei*). [Las monedas del comparativo miden 24 mm de diámetro.]

PSICOLOGÍA

No alimentes al troll

Las agresiones entre usuarios de redes sociales son un fenómeno que se ha manifestado desde los primeros años de Internet. La psicología detrás de los llamados trolls –personas que acosan y se muestran hostiles hacia otros– ha llamado la atención de distintos expertos, quienes buscan no sólo encontrar las razones que hay detrás de esta clase de comportamiento, sino también ayudar a quienes son víctimas de estos embates a fin de lidiar con ellos.

Luego de un experimento, investigadores de las universidades de Cornell y Stanford, en Estados Unidos, llegaron a la conclusión de que cualquiera de los usuarios regulares de redes sociales es un troll en potencia. Basta con cumplir uno de estos requisitos: amanecer de malas o indignarse por los comentarios negativos de otras personas, para liberar al demonio interno enmascarado por el distanciamiento físico y relativo anonimato que las redes sociales brindan. Esta conducta antisocial fue observada por los investigadores empleando como base 16 millones de comentarios de lectores del portal de noticias CNN.com. Los datos obtenidos por el experimento denominado "Cualquier persona puede convertirse en un troll: causas del comportamiento antisocial en las discusiones en línea" pueden ser consultados de manera gratuita en el siguiente link: http://bit.ly/2lepJFa

Al tratarse de un experimento de psicología, habrá que tener cuidado con las conclusiones, y por supuesto, es necesario que otros lo repliquen y obtengan resultados similares.

Fuente: *cs.cornell.edu*

FOTOS: GETTY IMAGES; SCROLL.IN/ SD BIJU

El ejército de México tiene 16 Marchas e Himnos Militares.

Taisun es la grúa más grande del mundo: puede levantar 20,000 toneladas métricas.

La palabra "plástico" viene del griego *plastikós*, que significa "capaz de ser moldeado".

¿TE INTERESA DIVERTIRTE?
¿Qué tal PlayCity?
PlayCity
Casino
SEGURO LA PASAS BIEN
SÓLO ES DIVERTIDO SI SE HACE RESPONSABLEMENTE
01 800 900 PLAY (7529)
www.playcity.com.mx
Es necesario presentar identificación oficial para ingresar a PlayCity.
Los juegos con apuestas están prohibidos para menores de edad.
Permiso SEGOB DGAJS/SCEVF/P-05/2005

MATEMÁTICAS

El virus de la violencia

Los disturbios sociales ocurridos entre octubre y noviembre de 2005 en París, Francia, que tuvieron su origen en barrios marginales de aquella ciudad y cuyo detonante fue la muerte de dos jóvenes al ser perseguidos por la policía, han sido examinados a la luz de la ciencia. Investigadores de la Escuela Superior de Estudios en Ciencias Sociales, de la Universidad de Ciencias y Letras de París, aplicaron un modelo matemático que se emplea comúnmente para describir cómo ocurre la propagación de una enfermedad, conocido como "modelo susceptible-infectado-recuperado" o modelo SIR, y tras obtener los resultados, concluyeron que, en efecto, la ola de violencia que se propagó durante tres semanas en 800 municipios de la zona conurbada francesa fue escalando en una especie de 'contagio' de enfermedad infecciosa, en el cual la ubicación jugó un papel muy importante, pues con la proximidad geográfica de los amotinados, ya fueran vecinos, desconocidos o amigos, los ánimos para participar en diversos actos de violencia eran mayores. Aunque los participantes no salían de su propio barrio o zona, la actividad antisocial se 'contagiaba' a barrios aledaños —nuevamente, comportándose como una enfermedad—. El mismo modelo fue utilizado para estudiar motines raciales en Estados Unidos, y los resultados fueron similares. "El comportamiento humano no sólo depende de los atributos de los individuos, sino también de la fuerza de la relación que mantengan con otros individuos", escriben en sus conclusiones. Ahora el reto será comprobar si este tipo de aproximaciones pudieran ser aplicadas para predecir comportamientos antisociales masivos en el futuro.

El estudio "Modelización epidemiológica de los disturbios de 2005 en Francia: una ola de propagación y el papel del contagio" puede ser consultado de manera gratuita en arXiv.org [http://bit.ly/2m2TEzf] Fuente: *arXiv.org*

NEUROCIENCIAS

Cerebro al acecho

El instinto cazador de los animales salvajes es imprescindible para que puedan sobrevivir. Dada la gran complejidad de esta tarea, la manera en la que se desarrolla en el cerebro al momento de acosar y atacar a las presas fue el objetivo de investigadores de Brasil y Estados Unidos encabezados por el doctor Ivan de Araújo, profesor asociado de psiquiatría de la Escuela de Medicina de la Universidad de Yale, Estados Unidos.

Usando en ratones novedosas técnicas en optogenética —pulsos láser para activar o desactivar neuronas—, los investigadores descubrieron que al momento de realizar la cacería se activan dos redes neuronales distintas. La primera se encarga de coordinar la búsqueda y captura de la presa, y la segunda controla los movimientos precisos de la quijada y cuello para asestar la dentellada mortal. Estas acciones simultáneas son coordinadas a su vez en el núcleo central de la amígdala.

Este conocimiento podría tener aplicaciones prácticas en el desarrollo de algoritmos robóticos, y también para conocer los mecanismos neuronales de los músculos craneofaciales, comprender las enfermedades que afectan a esta región y encontrar terapias para aliviarlas. Fuente: *cell.com*

FOTOS: ANTIWARSONGS.ORG; IVAN DE ARAUJO/CELL PRESS

80% de los autos fabricados en México son exportados.

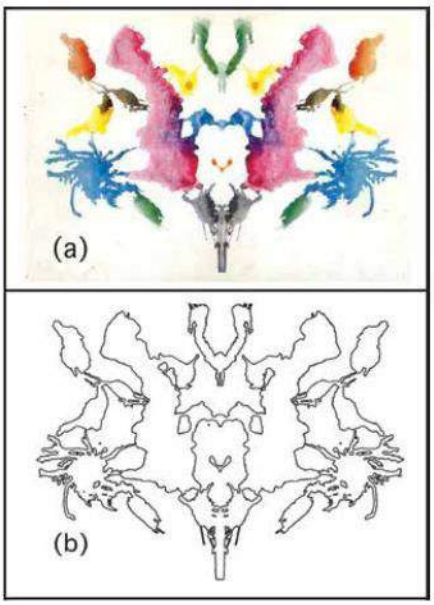
Real Madrid es el equipo de futbol con mayores ingresos económicos en el mundo.

Anualmente Estados Unidos exporta 690 millones de dólares en ropa usada.

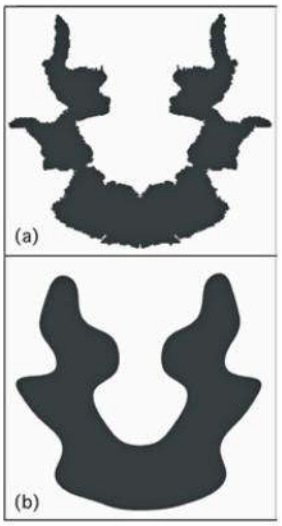
MATEMÁTICAS

No manches

Cuando observamos las nubes o una mancha de humedad en la pared, algunas veces identificamos en ellas figuras que nos resultan familiares. Se trata del fenómeno de la pareidolia: encontrar patrones que empatan con imágenes guardadas en nuestra memoria. Una variante de esto es la hoy desacreditada prueba psicológica de Rorschach, aquella en la que debemos interpretar las siluetas que veamos en una mancha de tinta sobre papel. Una sola 'mancha' de Rorschach puede tener en promedio hasta 300 interpretaciones; es un engaño elaborado del sentido de la vista. Este tipo de pruebas llamó la atención del físico Richard P. Taylor, de la Universidad de Oregon, Estados Unidos, quien decidió estudiar la física de la distribución de la tinta sobre la superficie de papel e intentó explicar por qué es que encontramos elementos tan peculiares e inexistentes. Según los resultados de su estudio, se debe a las formas fractales de sus bordes –los fractales son figuras semigeométricas, compuestas por curvas irregulares o formas que se repiten al infinito, y las podemos encontrar en la naturaleza, desde las raíces de un árbol hasta las galaxias espirales–.



LA MANCHA SE ESCANEÓ EN ALTA RESOLUCIÓN y los límites entre las regiones de absorción de tinta en la tarjeta se marcaron mediante un análisis computacional que detectó los bordes con una precisión de 0.5 mm (correspondiente a 6 píxeles en la imagen escaneada).



(A) UNA MANCHA DE RORSCHACH EMPLEADA EN LA PRUEBA. (B) La misma mancha, pero con los patrones fractales borrados por computadora.

Pero lo que busca Taylor en realidad es identificar y cuantificar las características que provocan esta fantasía visual; conocer los límites entre la visión humana y la naturaleza. Al saberlo y resumirlo en algoritmos de computación, cree que con éstos se podrían desarrollar nuevas técnicas de visión artificial para robots, implantes retinales para corregir defectos de visión en personas, o incluso crear materiales para camuflaje militar.

El estudio "Ver formas en patrones espaciales aparentemente aleatorios: análisis fractal de manchas de tinta de Rorschach" puede ser consultado de modo gratuito en el sitio de la revista *Public Library of Science* (PLOS) ONE [journals.plos.org] **Fuente:** *around.uoregon.edu*

SABÍAS QUE...
El concepto fractal fue desarrollado por el matemático francés Benoit Mandelbrot en 1975. Fractal viene del latín *fractus*, "quebrado".

UN PERRO ATRAPADO EN LA MADERA. La pareidolia nos hace reconocer al animal en una figura aleatoria. El engaño que provoca en nuestro sistema visual podría explicarse por sus bordes fractales.

FOTOS: CONACYT

De México PARA EL MUNDO

Nuevo dinosaurio

Investigadores del Museo del Desierto de Coahuila (Mude) descubrieron en el municipio de Ocampo, en aquel estado, una nueva especie de dinosaurio, bautizado como *Yehuecauhceratops mudei*. La excavación en sitio y la limpieza de los restos fósiles en laboratorio le llevó diez años al equipo de paleontólogos encabezado por el maestro en ciencias Héctor Rivera Sylva, jefe e investigador del Departamento de Paleontología del Mude. La criatura es un ceratópsido o dinosaurio con huesos en la cara, cuyo representante más famoso es el triceratops. Aunque este último medía hasta nueve metros, el *Y. mudei* era más pequeño, alcanzando los tres metros de largo.

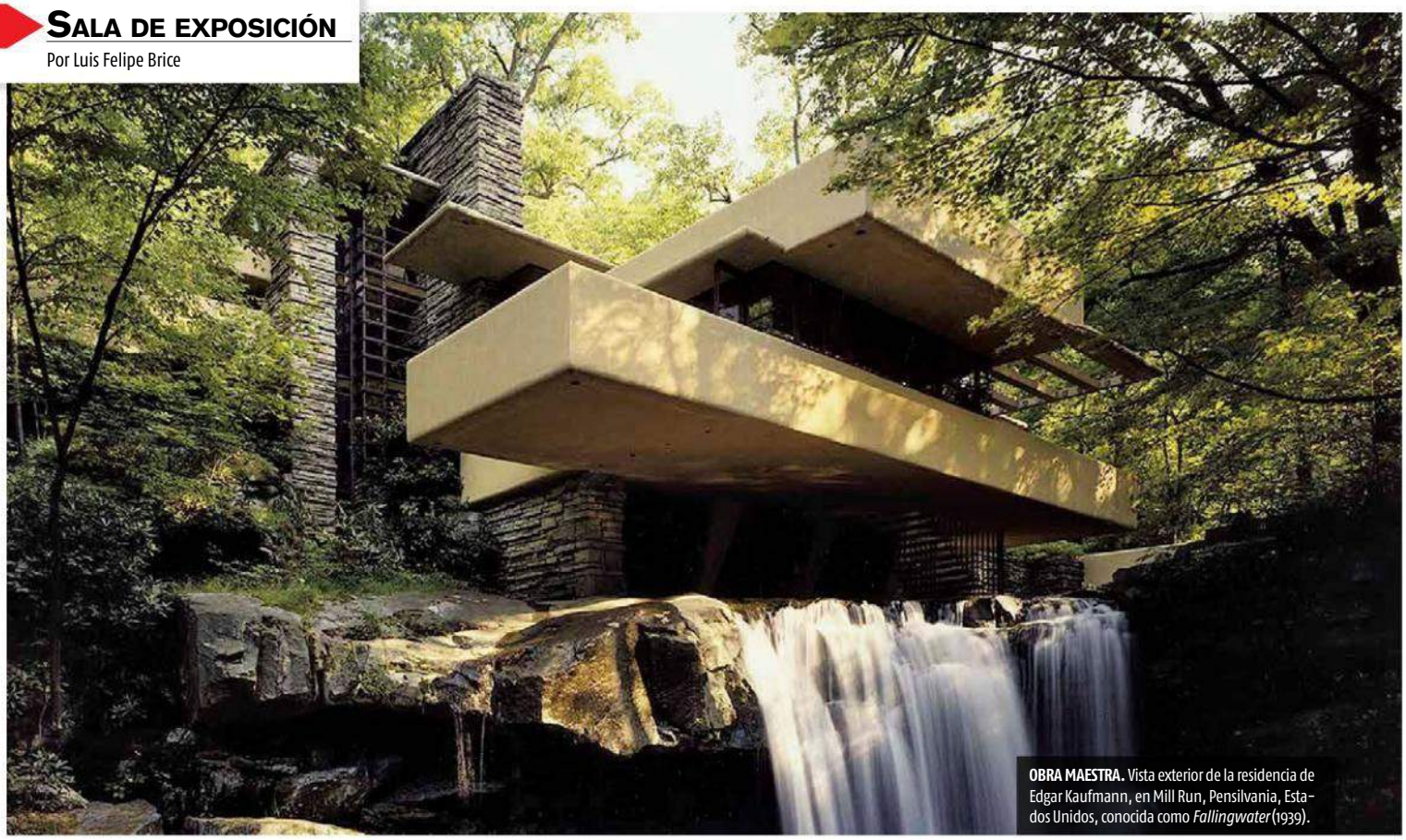
Fuente: *conacytprensa.mx*

Consumir 12 gramos de mantequilla diarios duplica el riesgo de padecer diabetes.

La palabra "cítrico" viene del latín *citrus*, que significa "limón".

Israel es casi tan grande como el estado de Hidalgo.

Por Luis Felipe Brice



OBRA MAESTRA. Vista exterior de la residencia de Edgar Kaufmann, en Mill Run, Pensilvania, Estados Unidos, conocida como *Fallingwater* (1939).

Arquitectura orgánica

***Casa de la cascada* (1935-1939)**
Frank Lloyd Wright (1867-1959)
Roca, hormigón y cristal (268 m²)
Mill Run, Pensilvania, EUA

Hasta las primeras décadas del siglo XX, la arquitectura predominante en el mundo occidental seguía criterios primordialmente funcionales: espacios interiores aislados de su entorno y divididos a su vez en espacios rigurosamente separados. Uno de los grandes arquitectos que vino a cambiar esa visión del diseño y la construcción de edificaciones fue el estadounidense Frank Lloyd Wright, pionero y precursor de lo que, hacia finales del decenio de 1930, él mismo denominó "arquitectura orgánica". Según su concepción, una vivienda no debía entenderse como una cosa, su interior como otra y su medio circundante como un elemento más, sino que todo ello debía integrarse armónicamente en una sola entidad para el pleno disfrute de sus moradores.

CREADOR. Frank Lloyd Wright, en su estudio de Spring Green, Wisconsin (1947). Es considerado uno de los arquitectos más innovadores del siglo XX.

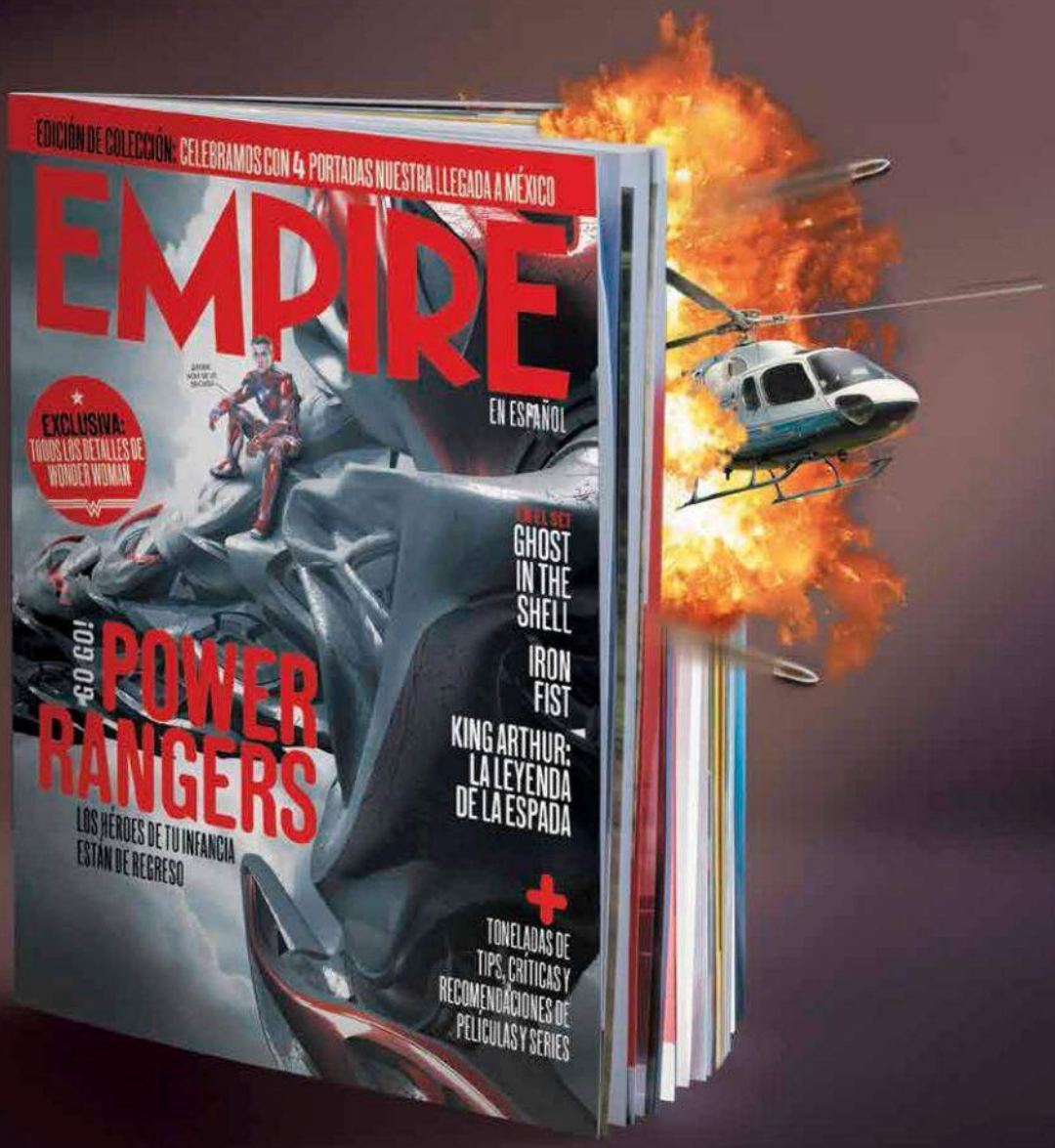
Wright llevó su teoría a la realización de proyectos como el de la célebre *Casa de la cascada* (*Fallingwater*). La obra fue encargo del acaudalado comerciante de Pensilvania Edgar Kaufmann, quien deseaba construir su residencia de verano en un predio boscoso donde hay una cascada del río Bear Run. Su idea original era que la vivienda simplemente tuviera vista a la caída de agua; sin embargo, el arquitecto elaboró un diseño en el cual la cascada forma parte de la edificación, al grado de que es posible descender hasta ella desde el salón principal por una escalera colgante. Además, se aprovecharon las rocas del lugar como cimiento y material de construcción de los tres niveles de la morada, cuyas amplias habitaciones y terrazas –reforzadas con hormigón– conforman un solo y muy iluminado espacio, debido a sus muros de cristal.

La familia Kaufmann fue propietaria de la *Casa de la cascada* hasta 1963, cuando la donó al Organismo de Conservación de Pensilvania Occidental a fin de que un año después abriera sus puertas al público. Desde entonces millones de personas de todo el mundo han visitado este monumento nacional de Estados Unidos, considerado obra de arte y uno de los mejores ejemplos de la integración entre arquitectura y paisaje. Para mayor referencia, *Fallingwater* forma parte de la línea Architecture de los populares sets de bloques de construcción LEGO. M

Fuentes: *fallingwater.org; frankllloydwright.org; lego.com*

FOTOS: ARCHIVES / FRANK LLOYD WRIGHT TRUST; FRANK LLOYD WRIGHT FOUNDATION; SARASOTA ARCHITECTURAL FOUNDATION

LA REVISTA DE CINE +IMPORTANTE EN EL MUNDO


EDICIÓN DE COLECCIÓN: CELEBRAMOS CON 4 PORTADAS NUESTRA LLEGADA A MÉXICO
EMPIRE
EN ESPAÑOL
EXCLUSIVA: TODOS LOS DETALLES DE WONDER WOMAN
EN EL SET
GHOST IN THE SHELL
IRON FIST
KING ARTHUR: LA LEYENDA DE LA ESPADA
¡GO GO! POWER RANGERS
LOS HÉROES DE TU INFANCIA ESTÁN DE REGRESO
TONELADAS DE TIPS, CRÍTICAS Y RECOMENDACIONES DE PELÍCULAS Y SERIES

AHORA EN MÉXICO

EXCLUSIVAS · VISITAS A LOS SETS · CRÍTICAS Y EL MEJOR CONTENIDO

COLECCIÓNALA YA
SUSCRIPCIONES 01 800 222 2000
EMPIREONLINE.COM.MX

EMPIRE
EL CINE POR FIN EN SERIO

Trump no quiere ver la Tierra

Por
Ángela Posada-Swafford
angela@angelaposadaswafford.com

Pasé todo el mes de enero en la Antártida, acompañando al doctor Eduardo Santamaría, de la Universidad Autónoma de Baja California, en una expedición que describo en un artículo de esta revista unas páginas más adelante. La misión del científico mexicano fue recolectar y estudiar las propiedades del plancton vegetal antártico. La idea, con esta información recogida *in situ*, es aportar datos para calibrar los sensores de los satélites que observan los mares en busca de concentraciones de clorofila. Esto, a su vez, es clave para entender la salud del mar, su productividad, su impacto en el ecosistema y su efecto en nuestras pesquerías.

Naturalmente, en vista de lo que el presidente estadounidense está queriendo hacer, la ironía del momento es exquisita. Mejor dicho, es del tamaño de una ballena azul. Ahí estábamos con el doctor Santamaría, tratando de hacer algo para mejorar la efectividad de los ojos de los satélites que velan por nosotros desde el espacio. Exactamente al mismo tiempo, del otro lado del planeta y como poseído por el demonio, Mr. Donald Trump comenzaba el proceso de desmantelar la infraestructura satelital de observación de la Tierra.

Este hombre de negocios convertido en político por arte de magia, mal aconsejado y con cero conocimiento de ciencia, quiere quitarle millones de dólares a la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica, NOAA. Específicamente, quiere acabar con la flota de satélites de la NASA que observan la Tierra para que los expertos de la NOAA puedan entender mejor el clima y el estado del tiempo (que son dos cosas diferentes, pero que a él no le conviene entender).

Los recortes van a ser devastadores de varias maneras, para el país y para el mundo. Todos los avances importantes a la hora de mejorar los pronósticos del clima y de El Niño provienen de investigaciones que tienen que ver con la interacción entre la atmósfera y la superficie del mar. Los datos satelitales son una parte vital de esto.

Pero los únicos satélites que le interesan a Mr. Trump son los que observan hacia el espacio profundo, en dirección contraria a la Tierra, porque ésos no pueden hacer lo que su campaña llama "monitoreo ambiental políticamente correcto" –y que yo interpreto más bien como "ojos que no ven, corazón que no siente"–. Y claro, como la variabilidad climática es invento de los chinos, pues al diablo con los satélites, no importa si esos mismos aparatos también son críticos para los pronósticos agrícolas, la planeación de desastres, la predicción del clima, del aumento del nivel del mar, y de fenómenos extremos como huracanes, tsunamis y tornados.

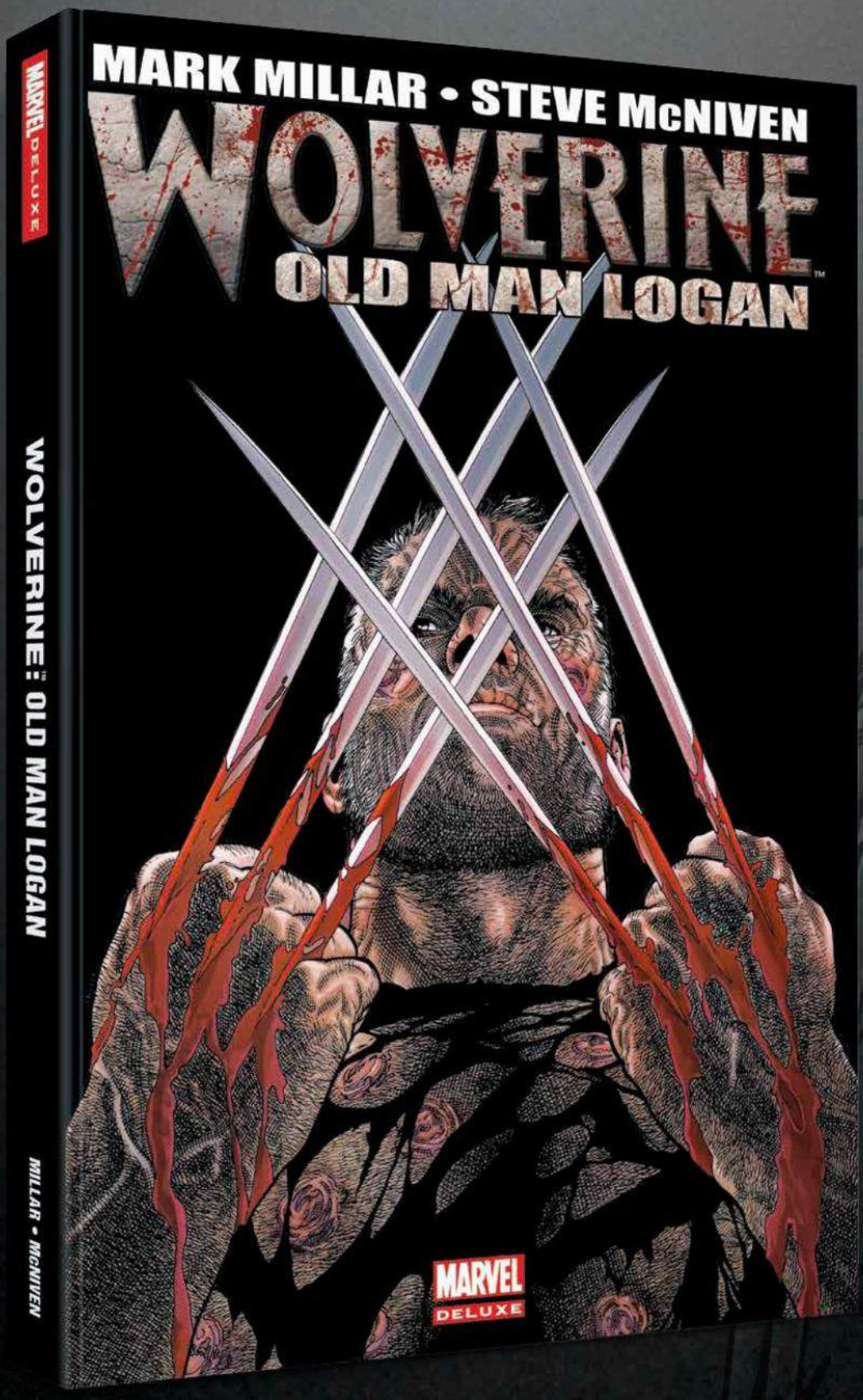
Entonces, no sólo van a quedar desprotegidos los países que usan la información de la NOAA, que son casi todos, sino que Estados Unidos va a seguir yendo para abajo en su declinar científico. Porque la nueva administración podrá ser científicamente retrógrada, pero el resto del mundo, y la industria privada, no. Y ellos van a recoger los frutos de ese antagonismo a la ciencia que estamos viendo.

Es más, ya empezaron. La Agencia Espacial Europea (ESA) le está metiendo todo el billete a su programa Copernicus, que ellos describen como "el más ambicioso programa de observación de la Tierra hasta la fecha". La Unión Europea y la ESA se comprometieron a inyectarle al programa 9,000 millones de euros hasta el 2020. Y ojalá que la industria de los reaseguros decida que ahí hay negocio, y entren a jugar.

Básicamente todo lo que sabemos acerca de la atmósfera y los océanos terrestres proviene de décadas de investigaciones científicas costeadas por el gobierno. Incluso uno o dos años de recortes a la capacidad de desarrollar nuevas destrezas pueden ocasionar una erosión a largo plazo en el conocimiento científico, los contratos con la industria y las habilidades técnicas.

Es un descenso al oscurantismo. Y uno teme que es sólo el principio. Da rabia y da susto esta sensación de estar regresando a los tiempos medievales, cuando se perseguía a los científicos como si fueran herejes. Siento un temblor y me arrebujo en mi gruesa chamarra polar. Y no es por el frío antártico.

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL



MARVEL®
MarvelCOMICSMX
@marvelmex
SMASH
SMASHMEXICO.COM.MX

¡Salud por el reciclaje!

Imagina que con beber cerveza pudieras contribuir a salvar la arena de las playas. Parece una broma, pero esta idea está revolucionando la manera como esta bebida alcohólica es vista en Nueva Zelanda.

La empresa cervecera DB Breweries trabajó junto con la agencia de publicidad Colenso BBDO para buscar una alternativa a la cada vez más creciente disminución de la arena en las playas de ese país, y el resultado fue una máquina capaz de pulverizar en cinco segundos las botellas de cerveza.

Cada vez que una persona deposita un envase desechable en alguna de las máquinas, pequeños martillos de acero se encargan de destruirla y luego un sistema de vacío (proceso que emplea un flujo de aire para extraer sustancias) elimina el polvo de sílice y las etiquetas de plástico para que únicamente queden 200 gramos de finos gránulos de arena como los que se encuentran en las playas.

Las botellas vacías

Con la pulverización de 500,000 botellas de cerveza, la máquina obtiene unas 100 toneladas de arena sustituta; cada grano tiene un tamaño de entre 1.1 y 0.4 mm.

El producto resultante se puede aprovechar en construcciones comerciales y residenciales, en proyectos carreteros e incluso en campos de golf, para que la arena natural deje de utilizarse para estos fines. La medida busca crear conciencia sobre el reciclaje con una buena acción: los ciudadanos, además de refrescarse, pueden aportar su 'granito de arena' en favor de la naturaleza. M

FOTOS: DB BREWERIES/ COLENSO BBDO

Fuente:dbexportbeer.co.nz

TELEHIT

MAYAN MADNESS

MUSIC FESTIVAL

LADO B ARCEL

CARNAGE

KSHMR

BLASTERJAXX

QUINTINO

MB

rose11

NAVA LEMARROY

TOM & COLLINS

ABRIL 15 2017

Mamita's Beach Club

PLAYA DEL CARMEN
Q.R. MX

MAYANMADNESS.COM

Boletos en
ticketmaster.com.mx

MAYANMADNESSFEST

M

Corona

Caribe Cooler

Jeep

TRIVEO life's a journey

tinder

La cama

Principalmente destinado al sueño y descanso, este mueble ha sido también escenario de partos, nido familiar, triclinio en reuniones sociales, territorio conyugal e incluso sala de espera de la muerte. Por Ana Sofía Ramírez Heatley

Ricitos de Oro, la pequeña intrusa en el cuento de tradición oral, fue descubierta por los tres osos hacia el final del relato, tras haberse dejado embaucar por los encantos de una cómoda cama, no demasiado blanda ni demasiado firme, que la condujo al mundo de los sueños. Antes se había tomado la sopa y se había mecido en la silla del bebé oso, pero el error trágico de la pequeña intrusa fue haberse acostado en la cama, un sitio íntimo que representa, entre otros, un espacio de apartamiento y descanso, el mueble predilecto de la conyugalidad e incluso, según el psicoanálisis, el útero materno.

Lechos primitivos

Se han obtenido evidencias de que los seres humanos siempre hemos buscado una manera confortable de dormir mediante la construcción de lechos que logren el aislamiento del suelo. Ya en la época del Neolítico, se fabricaron 'colchones' usando los materiales que se tenían al alcance: hojas, hierbas secas, plumas de aves y pieles de animales. Curiosamente, los chimpancés, además de compartir gran parte de su estructura genética con los seres humanos, comparten esta necesidad de construcción de un nido que los aísle del suelo y les brinde calor, así como un espacio de convivencia íntimo con sus crías; la diferencia radica en que estos animales lo hacen en la cima de los árboles.

Del dicho al lecho

- *"A buen sueño no hay mala cama"*: literalmente significa que para el descanso no importan las características de la cama, sino el cansancio y, por lo tanto, la calidad de sueño que se tenga.
- *"La honra y el provecho no duermen en el mismo lecho"*: afirma que no es posible combinar la honra junto con la acción de sacar provecho de alguna situación.

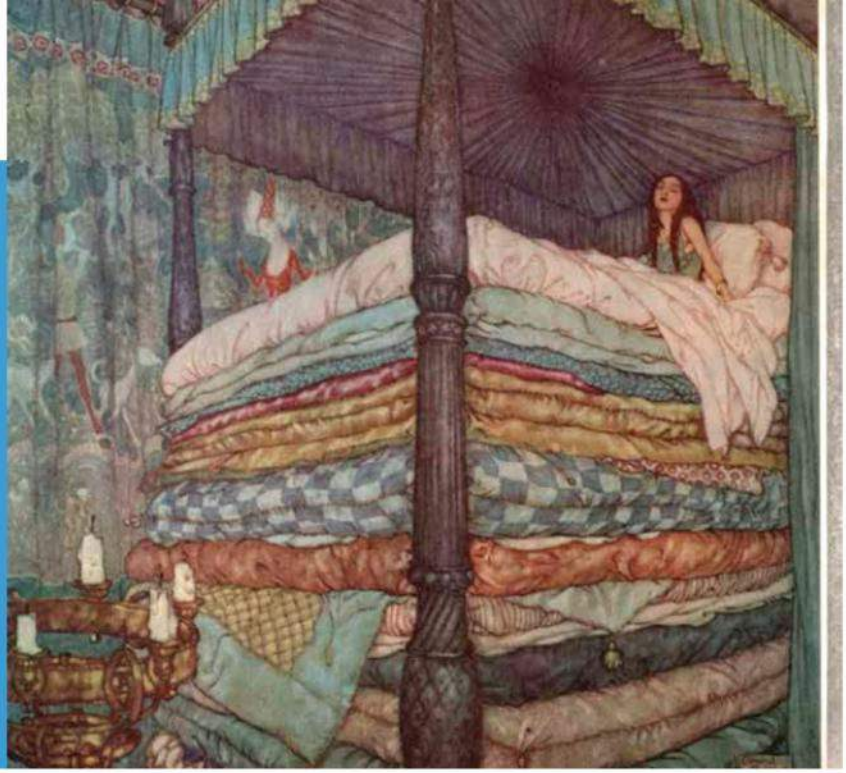
Exotismo oriental

En Medio Oriente, las camas carecían inicialmente de armazón o estructura y se confeccionaban apilando varios tapetes hasta obtener la comodidad deseada. En Persia e India, como alcanza a apreciarse en algunas miniaturas, las personas se recostaban en camas cercanas al piso, que constaban de patas bajas e incluso, algunas de ellas, pequeñas cabeceras. En cambio, en China las camas altas y con dosel datan de hace aproximadamente 2,000 años. En Japón se dio preferencia a las colchonetas para dormir, llamadas futones, que

FOTO: GETTY IMAGES/ISTOCK

Cama de cuento

En muchos cuentos de hadas la cama y sus componentes son elementos importantes dentro del relato por formar parte esencial del ambiente cotidiano en que muchos de ellos se enmarcan. En el cuento "La princesa y el guisante", de Hans Christian Andersen, este elemento toma un papel predominante: una reina madre que busca al mejor partido para su hijo somete a las jóvenes aspirantes a pasar por una prueba realmente particular. Para comprobar si tienen sangre real, las invita a dormir en una cama compuesta por una serie de colchones apilados, debajo de los cuales hay un pequeño chícharo. Si las jóvenes logran detectar la presencia de la leguminosa escondida, habrán dado una prueba fehaciente de tener un linaje real.



siguen usándose incluso en la actualidad. Éstas se acomodan directamente sobre el piso, cubierto de tatami; de día se doblan y guardan en un armario para poder usar la misma habitación con propósitos sociales.

¿Mueble de intimidad?

Si bien es cierto que hoy en día la cama y la habitación propia son sinónimos de intimidad, en las civilizaciones antiguas, antes de la Edad Media, este tipo de mueble no se usaba exclusivamente para dormir, sino también para alojar a dos o tres comensales al momento de ingerir los alimentos.

Entre griegos y romanos existía una habitación, llamada triclinio, acondicionada con una serie de lechos o divanes que se conocen con este mismo nombre; estas 'camas' eran, por lo tanto, muebles que se compartían en sociedad.

Colchón

¿Qué sería de la cama sin un buen colchón? Este elemento sin el cual es actualmente inconcebible el concepto de cama, ha tenido una larga historia de cambio y evolución. Los muelles o resortes se introdujeron en esta pieza fundamental a inicios del siglo XIX, alrededor del año 1820, como producto de la Revolución Industrial. Este sistema, que se sigue utilizando, desplazó el uso de los colchones rellenos de lana, que a pesar de ser cómodos y calientes, tenían una escasa durabilidad. El colchón con muelleo dejó en desuso, también, la práctica de apilar delgadas colchonetas, cuya suma no siempre aportaba la morbidez deseada.

Lecho conyugal

En la época moderna, la cama empezó a ganar importancia en el ámbito conyugal, al punto de ser considerada dentro del mismo contrato matrimonial. No obstante, adquirir una cama requería de cierto esfuerzo económico para las parejas jóvenes; incluso, en el siglo XIX algunas de ellas se endeudaban para poder comprar este mueble considerado esencial en la construcción de la vida de pareja. La ropa de cama formaba parte del ajuar de la novia junto con otros objetos cuidadosamente guardados en un baúl. Así, el lecho matrimonial se convirtió también en símbolo de estatus y posición social.

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK; THISISTHEFIRST.COM; EDMUND DULAC

Fuentes: *britannica.com*; *Historia de las alcobas*, de Michelle Perrot

Mineral del Chico

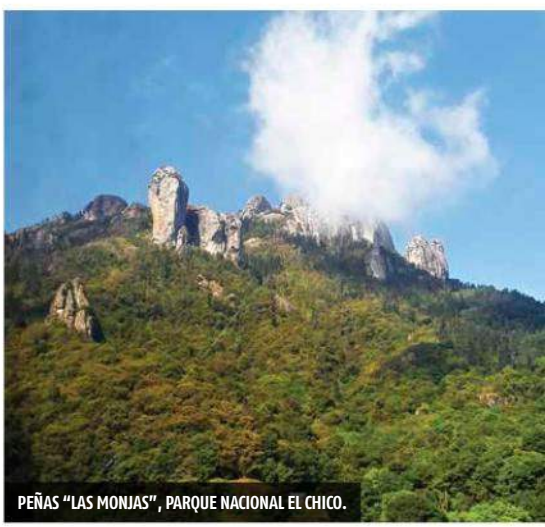
Este corredor de la montaña hidalguense esconde rincones espectaculares. Por Ira Franco

Desde hace siglos los habitantes del antiguo pueblo minero de Mineral del Chico, en Hidalgo, atestiguan y velan por mantener en buen estado sus magníficos bosques solitarios, vestigios de un territorio silvestre que desaparece poco a poco en el territorio nacional.

Inaugurado en 1565 como paso comercial hacia Pachuca, debido a la fiebre del oro y la plata que privó en la región –donde, se dice, hubo hasta 300 minas de plata en tiempos de esplendor–, el pueblo que ahora es Mineral del Chico fue conocido primero como Real de Atotonilco (lugar de agua caliente), y más tarde Atotonilco el Chico, para diferenciarlo del otro, Atotonilco el Grande, ubicado un poco más al norte del estado. Para el siglo XIX, al formarse la República, perdió el nombre de Real de Atotonilco el Chico y se instauró la denominación actual. Hoy es simplemente El Chico o Mineral, para los locales, un pequeño poblado de calles empedradas, impecables, sitiado gustosamente por ríos, valles y una enorme reserva ecológica conservada como pocas en este país.

Lo primero que llama la atención al cuerpo es el clima: una espesa niebla helada se cierne sobre la cúpula de la única iglesia del pueblo, durante el invierno. La atmósfera reclama sus propios modos y aquí es común el silencio y el recogimiento hasta que los primeros rayos de sol se cuelan al mediodía. Para el viajero que lo visita por primera vez se recomienda, antes que ninguna otra cosa, calentar un poco la garganta con un delicioso café de olla con canela o, si se es más arriesgado, degustar una "tachuela" directo en el bar del mismo nombre localizado en el corredor de la plaza central. La receta es un secreto de su creador, don Jorge Olmos, desde 1960, y se cuenta que lleva una mixtura de hierbas silvestres y frutas acompañada por un componente alcohólico que curiosamente, dicen, cura la cruda. En cualquiera de los pequeños restaurantes se come muy bien (o si nos toca mercado, las quesadillas son inmejorables), pero no hay que perderse algunos platillos especiales de temporada como los guisados con escamoles, los quelites o los chinicuiles. También hay que probar los hualumbos (en el restaurante El Minero los preparan bien), elaborados con flores de maguey o flores de madroño en tortitas.

FOTOS: MEXICOLOVESYOU.COM.MX



PEÑAS "LAS MONJAS", PARQUE NACIONAL EL CHICO.

VÍA FERRATA EN MINERAL DEL CHICO.

Para hospedarse lo mejor es rentar una cabaña a las afueras del pueblo (son las que suelen tener las mejores vistas y aromas del bosque) y hacer de ella nuestra base. Las hay muy lujosas y exclusivas hasta las que sólo ofrecen un jardín para acampar. Para nosotros la óptima fue una intermedia, a 10 minutos del centro, llamada Cabaña Los Pinares. Allí mismo conseguimos un guía que nos organizó un itinerario para practicar el senderismo, que es el gran atractivo de Mineral del Chico.

Laberinto natural

La primera salida puede ser al mirador Peña del Cuervo, donde la vista domina casi todo el Parque Nacional El Chico, el enorme bosque protegido por el gobierno desde tiempos de Porfirio Díaz. Si hay un día despejado se pueden ver desde allí dos formaciones rocosas gigantes llamadas "Las Monjas", que, cuenta la leyenda, obtienen su nombre de una peregrinación de religiosas católicas que se quedaron a dormir en este paraje y en una noche de locura "olvidaron sus votos e incurrieron en pecado", con lo que se hicieron merecedoras al castigo de convertirse en piedra. Frente a ellas, aunque ya montadas sobre el Valle del Mezquital, están sus contrapartes rocosas denominadas "Los Frailes" que, como las primeras, suelen usarse como paredes de escalada y escenarios para practicar el *downhill* o ciclismo de montaña.

Luego del mirador nos dirigimos a un lugar que puede sorprender hasta al viajero más experimentado: el soberbio laberinto de rocas conocido como El Contadero, también dentro del Parque Nacional. El camino desde el pueblo es de terracería, por lo que se recomienda un vehículo de buena tracción, o bien, recorrerlo a pie por unas cuatro horas. Es indispensable acudir con un guía que conozca el lugar como la palma de su mano, pues son famosas las historias de viajeros perdidos. También son muy populares la leyendas de bandidos durante el virreinato, que usaban este espacio natural laberíntico para esconder sus cargamentos de plata robada. Desde luego, no falta el que asegura la posibilidad de que algunos tesoros sigan enterrados aquí en alguna grieta o fisura, esperando a ser encontrados. En realidad, el tesoro está a la vista de todos: los desfiladeros y los arroyuelos que corren al interior del laberinto son casi hipnóticos y la luz que cae por los despeñaderos bien merece un par de días de observación minuciosa. Por los microclimas que se dan al interior, crecen árboles y arbustos endémicos, y más de un osado aprendiz de biólogo querrá quedarse en este bellísimo espacio a acampar y explorar.

Día extremo

Antes de regresar al pueblo podemos dar una rápida visita al río El Milagro, donde se puede practicar rapel, cañonismo y recorrer las minas de San Antonio y La Guadalupe, acondicionadas para hacer que el viajero viva el ambiente original de aquellos mineros que hicieron rica a esta zona. Y si lo nuestro son las emociones fuertes, otra muy buena opción es ir a Vía Ferrata, un desarrollo ecoturístico operado por la empresa H-Go Adventures, donde pueden ayudarnos a vivir un día extremo aun sin ser grandes deportistas. Hay opciones seguras incluso para los niños, como el *canopy* (una ruta de puentes colgantes, barandales de acero y tirolesas que no es precisamente barata pero que vale cada centavo por lo divertidas que resultan).

En el pueblo basta con dar un paseo por la plaza –llena de atractivos como curiosas artesanías de semilla, una fuente labrada y la iglesia de la Purísima Concepción, que data del siglo XVI– para entender su encanto: la vocación conservacionista y de buen anfitrión de los habitantes contrasta con un pasado comercial boyante que hoy les permite ofrecer un refugio donde respirar puede volver a ser una actividad placentera. M

Huasca de Ocampo

Otro pueblo mágico muy cerca de Mineral del Chico es Huasca de Ocampo, un sitio muy pintoresco donde se comen las mejores truchas frescas y donde mucha gente hace turismo "místico", comenzando por la Iglesia de San Juan Bautista, en el centro, y luego en el Museo de los Duendes, con una exhibición de elfos, trolls, hadas y crines de caballo trenzadas, supuestamente, por los duendes que rondan el pueblo. Además de sus columnas y formaciones basálticas, el pueblo ofrece muchos sitios para acampar cómodamente, como la Barranca de Aguacatitla, con asadores, mirador y hasta talleres de yoga y relajación.

PRISMAS BASÁLTICOS.

FOTOS: DIEGO DELSO; MEXICOLOVESYOU.COM.MX

Nacionalismo

El nacionalismo en México jamás ha sido una característica definitoria de las fuerzas políticas y sociales de derecha [...]. Éstas, respecto del exterior, siempre han sido fuertemente entreguistas.
Arnaldo Córdova (1937-2014), politólogo mexicano

El nacionalismo es la guerra.
François Hollande (nacido en 1954), presidente de Francia

Todos los nacionalistas te dirán que su nacionalismo es diferente, una respuesta natural y benigna a los desafíos particulares de su país...
J. K. Rowling (nacida en 1965), escritora británica.

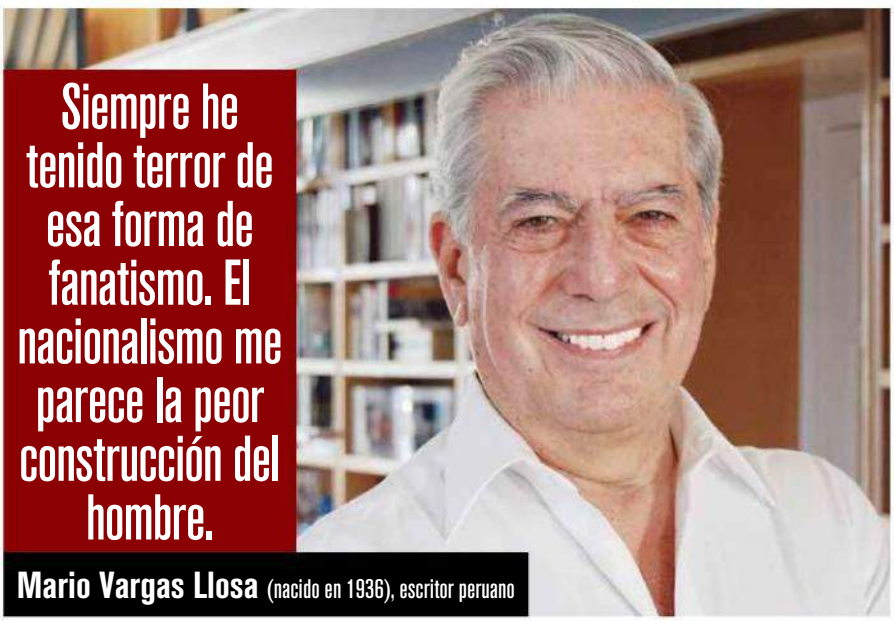
Amo demasiado a mi país para ser nacionalista.
Albert Camus (1913-1960), filósofo francés

El nacionalismo explica pasado y presente en términos reconfortantes y expresa el egoísmo colectivo.
José Álvarez Junco (nacido en 1942), historiador español

Ser nacionalista es generar trabajo, abrir mercados, preocuparse por los más pobres, ser competitivo en un mundo global.
Alejandro Toledo (nacido en 1946), expresidente de Perú

Sabemos que todo nacionalismo lleva al fascismo. Es lo más peligroso. Y esperamos poderlo evitar.
Svetlana Alexievich (nacida en 1948), escritora bielorrusa

El nacionalismo es una ideología peligrosa; responde tan sólo a los impulsos del poder o del miedo.
Leandro Arellano (nacido en 1952), diplomático mexicano



Siempre he tenido terror de esa forma de fanatismo. El nacionalismo me parece la peor construcción del hombre.
Mario Vargas Llosa (nacido en 1936), escritor peruano

El nacionalismo es nuestra forma de incesto, es nuestra idolatría, es nuestra locura. "El patriotismo" es su culto.
Erich Fromm (1900-1980), psicólogo alemán

¿No es el nacionalismo —esa devoción a una bandera, a un himno y a una frontera, tan feroz que engendra un asesinato masivo- uno de los grandes males de nuestro tiempo, al igual que el racismo y el odio religioso?
Howard Zinn (1922-2010), historiador estadounidense

...muchos liberales, del liberalismo apátrida y capitalista, vienen haciendo abuso del término nacionalista para despojarlo de cualquier contenido trascendente.
Alejandro Biondini (nacido en 1956), político argentino

El nacionalismo es siempre una tontería, y el nacionalismo étnico, una tontería asesina.
Bernard-Henri Lévy (nacido en 1948), escritor francés

Al fin y al cabo, una nación es, principalmente, una sociedad fundada para odiar a los extranjeros.
Olaf Stapledon (1886-1950), escritor británico

El nacionalismo es como el alcohol barato: primero te hace borracho, luego te ciega y luego te mata.
Dan Fried (nacido en 1952), político estadounidense

FOTOS: EFE

Fundación Televisa
VOY A PASARLE
TU FOTO
DESNUDA
A TODA LA
ESCUELA
MUCHO OJO EN LA RED
RESPÉTATE.
CUIDADO CON LO QUE COMPARTES.
Entra a muchoojo.org

De la vida en los exoplanetas

Por **José Gordon**
Conductor del programa *La oveja eléctrica* que se transmite los martes a las 20:30 por Canal 22.
www.imaginantes.tv

Recientemente se descubrió que a tan sólo 39 años luz de distancia de la Tierra, existen exoplanetas, es decir, planetas que orbitan alrededor de una estrella diferente a nuestro sol. El nombre del astro rey de ese sistema es Trappist-1 y giran en torno a él siete exoplanetas de tamaño similar al de la Tierra. Los científicos plantean que tres o cuatro de ellos tienen las condiciones adecuadas (ni mucho frío ni mucho calor) para permitir la existencia de agua líquida en su superficie. ¿Nos estamos acercando a escenarios en los que encontraremos vida más allá de la que conocemos?

Ésta es una pregunta que siempre ha inquietado a George Smoot, premio Nobel de Física, quien plantea que la gran noticia que se ha dado en los últimos años y en meses recientes es el hallazgo de planetas alrededor de otras estrellas fuera de nuestro Sistema Solar. Los primeros se descubrieron a comienzos de los años 90 y ahora los hemos encontrado relativamente cerca. "¿Hay vida en otros sitios?", nos pregunta Smoot asombrado ante la posibilidad. Su inteligencia gira alrededor del tema: "Los planetas con las condiciones para que haya vida en la forma en que la conocemos, donde consideramos que hay condiciones razonables, podrían llegar a ser del orden de mil millones en torno a varias clases de estrellas. Esos planetas tienen posibilidad de vida".

Si estuviéramos hablando de observar la vida en la galaxia Andrómeda, estaríamos ante el problema de detectar algo que sucedió hace 2, 537 millones de años. La distancia se ha acortado. Si nos observaran con un telescopio maravilloso desde el sistema solar de Trappist-1, no nos verían en el presente; ciertamente no existiría la vida de un recién nacido, pero tal vez se podría observar el momento en que en 1972 aparecía el libro de García Márquez titulado *La increíble y triste historia de la cándida Eréndira y de su abuela desalmada*.

En todo caso, a Smoot le interesa la reflexión sobre lo que implican estas posibilidades en el marco de la convivencia humana y de los mapas de conocimiento del universo que se nos abren. Su imaginación se aviva con la curiosidad de un niño:

—Si una nave de extraterrestres aterrizara aquí y al salir sus tripulantes los filmara la televisión, si fueran muy distintos a los humanos, restaríamos importancia a las diferencias nimias por las que hacemos guerras, al compararlas con todas las especies que hay en otros lados y con cuántas cosas ocurren en el Universo.

Sabemos que hay millones de planetas habitables en la Vía Láctea. ¿Qué tan probable es que haya vida? Hay noticias de algunas personas que ven estructuras extrañas rodeando una estrella. ¿Puede ser una civilización muy avanzada que se rodea de ese tipo de estructuras para captar la energía solar y hacer proyectos formidables?

Cambio de perspectiva

Para George Smoot, dimensionar el lugar de la vida en el Universo nos obliga a cambiar urgentemente nuestros enfoques sobre lo que estamos haciendo con nuestro planeta. Me comenta con pasión:

—Pensar en eso te abre la mente, te da perspectiva. Yo siempre pienso en que lo más importante para la gente es ver cuán afortunada es por vivir en la Tierra, que está llena de vida. Pero también por tener educación y por ver lo que hay a su alrededor, ver lo que importa en la vida, qué es lo que importa hacer, cómo nos la arreglamos, ver cómo colaborar.

Lo que es claro es que estamos convirtiéndonos en una sociedad poderosa. Sin embargo, el poder conlleva responsabilidad. Si no tenemos cuidado, podemos destruir a la Tierra. Somos casi una civilización de nivel I.

Smoot se refiere a la escala planteada en 1964 por el astrofísico ruso Nikolái Kardashov para medir el grado de evolución tecnológica de una civilización. Tiene tres niveles que están basados en la cantidad de energía utilizable que una civilización tiene a su disposición. En términos

ILUSTRACIONES: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL

generales, se considera que una civilización de nivel I ha logrado el dominio de los recursos de su planeta de origen. George Smoot analiza lo que esto implica:

—Estamos a 7/10 del camino de controlar los recursos del planeta, pero en ese proceso podemos dañarlo mucho. Podemos obtener muchos recursos, obtener materiales raros para hacer celulares, podemos enviar señales de comunicación, ligas de entretenimiento por todo el mundo, tener eventos deportivos como el Mundial de Futbol. Podemos hacer todo esto que hace 100 años no podía realizarse. Pero al hacerlo podemos destruir el ambiente en una forma terrible. Aun así, somos 200 países que actúan como si no nos afectara lo que pasa en el mundo. Estamos en una etapa muy crítica del desarrollo de la sociedad en la que nos volvemos potencias planetarias. Lo que hacemos tiene un impacto enorme en el planeta y, sin embargo, no nos portamos como potencia planetaria. ¿Cómo pasaremos al siguiente nivel de civilización? ¿Cómo ser una potencia en el Sistema Solar?

¿Podríamos captar los recursos del Sistema Solar para usarlos en proyectos interesantes (nivel II)? ¿O aprovechar los de toda la galaxia, que sería llegar al nivel III de civilización? ¿Cómo vamos a prepararnos para eso? El problema es que estamos tan ocupados con los detalles cotidianos que no vemos la perspectiva, no vemos el universo ni nuestra vida, no vemos adónde vamos ni qué diferentes serán las cosas. La ciencia y la tecnología hacen grandes descubrimientos. Las nuevas tecnologías cambiarán nuestra vida.

Mi predicción es que en 20 años, menos de una persona de cada diez tendrá los trabajos usuales. Los robots harán nuestro trabajo. La gente hará otras cosas. ¿Cómo será ser humano, qué haremos, cómo viviremos?

Un contexto más amplio

—En esta perspectiva empieza a ver nuevos patrones. Eso es muy interesante porque sus mapas de las estrellas y galaxias le permiten ver modelos de comunicación desde una visión amplia. ¿Esto lo invita a ver otros patrones al relacionarnos con los demás?

—Ocurre que construimos instrumentos mucho mejores para explorar el Universo. Dedicamos más tiempo a ello, pensamos más cómo hacer las cosas. Incluso creamos nuevas técnicas. Yo doy ejemplos de cómo pasamos de algunas imágenes de algunas galaxias a miles de galaxias, a un millón de galaxias... ahora tenemos en nuestros mapas 5 mil millones de galaxias. En unos años esperamos tener entre 20 y 50 millones. La apreciación es muy diferente cuando lo ves como un todo. Es como estar sentado en este cuarto. Te da una idea de cómo es el mundo. Luego sales a la ciudad y ves el patrón. Son distintas las ciudades en una colina, en la Ciudad de México o una ciudad costera como Cancún. Debes experimentar una fracción grande de México antes de saber cómo es. Cómo es la tierra, cómo es la gente, cómo son las ciudades. Son muy distintas.

Y eso es lo que hacemos, estudiar partes del Universo, aprender más al respecto. Pasa lo mismo que con la Tierra, estudias sus partes y tienes una mejor imagen de lo que pasa. Y luego empiezas a pensar en por qué la gente se comporta como lo hace.

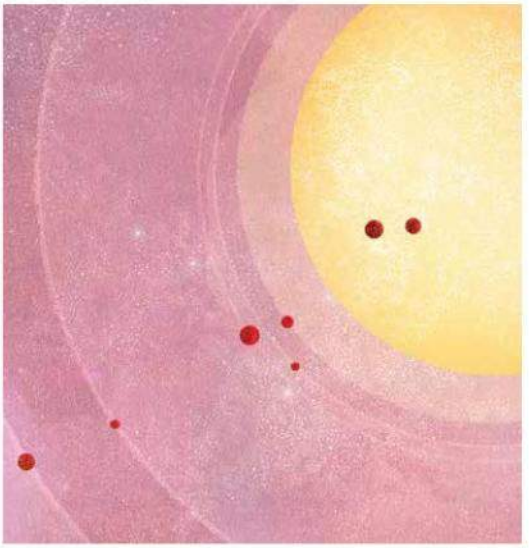
Siempre regreso a la idea de que la gente se queda atrapada en las minucias cotidianas. Los detallitos de su vida: "¿Me alcanza la leche para el cereal? ¿Libraré el tráfico para llegar a trabajar?". No piensan en quiénes son, adónde van, cuál es el patrón más amplio en su vida, ¿qué voy a hacer?

La curiosidad puede ser peligrosa, pero nos lleva al conocimiento.

Nací, tengo una familia, tengo amistades, voy a la escuela, aprendo, empiezo una carrera, hago todo esto. ¿Cómo encaja lo que vivo en la sociedad? ¿Cómo encaja lo que haré hoy en este patrón más grande? ¿Por qué peleo con mi vecino cuando su perro pisa mi pasto? ¿Por qué eso es tan importante para mí?

Desde una perspectiva más general no lo es. ¿Por qué países vecinos pelean entre sí? En muchas partes del mundo la gente vive amenazada. Hay millones de refugiados del Medio Oriente. Su vida es caótica por esto. ¿Y a qué se debe? En gran medida se debe a que las cosas se salieron de proporción.

—Y en este contexto, hay un recurso primordial que está detrás de todos los medios que podríamos usar para volver a recuperar la dimensión que tenemos en el Universo; hablo de la curiosidad.



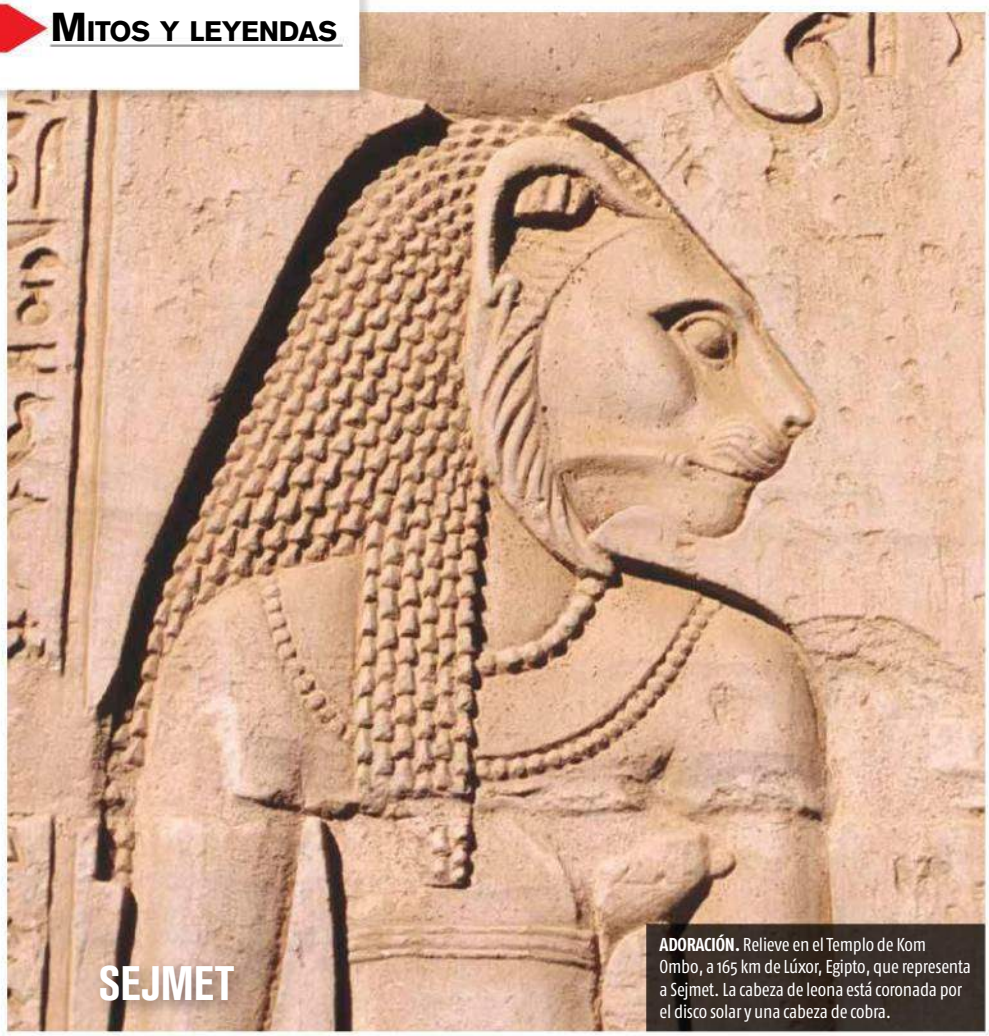
—En inglés tenemos un dicho, creo que es el mismo en español: la curiosidad mató al gato. ¿Por qué el gato es curioso? Para explorar su entorno, ver qué recursos hay y buscar cuáles son las rutas de escape; ser curioso significa una técnica de supervivencia. Pero también es peligroso, por eso la curiosidad puede matarlo, porque puede hacer algo peligroso.

Sin embargo, los humanos han sido curiosos, por eso han estudiado el mundo, cómo funcionan las cosas. Tenemos mucho más poder en nuestra vida que nuestros ancestros. Pensemos en cómo era la vida cuando hace 100,000 años había herramientas muy simples. En contraste, ahora la gente tiene coche, teléfono celular, refrigerador (que para mí es el mejor invento porque me gusta tener comida fresca). Tenemos todas estas comodidades que hacen mejor nuestra vida que la de los reyes de hace 100 o 200 años. Vivimos con lujo, podemos pedir una cerveza. Podemos hacer muchas cosas que antes era un triunfo lograr que sucedieran.

George Smoot es consciente del doble filo de la curiosidad: es peligrosa, pero también nos puede llevar al conocimiento:

—La curiosidad nos ha llevado a explorar, a buscar, a encontrar y también a realizar investigación científica que nos ha hecho entender cómo funciona la naturaleza. Nos ha dado herramientas nuevas. Hace 110 años descubrimos el electrón. Hoy todos tienen algún aparato electrónico. Hay que pensar en la época anterior a la de Thomson y su descubrimiento del electrón, la gente no tenía aparatos electrónicos, no existían.

La curiosidad ha sido una herramienta poderosa para cambiar la sociedad humana. Es muy viable predecir que cambiará nuestra vida mucho más rápido.



ADORACIÓN. Relieve en el Templo de Kom Ombo, a 165 km de Lúxor, Egipto, que representa a Sejmet. La cabeza de leona está coronada por el disco solar y una cabeza de cobra.

La diosa leona

Como el resto de las deidades egipcias, la señora de la guerra es un ente antropomorfo que presenta sorprendentes dualidades. Por Luis Felipe Brice

En diciembre de 2016 el Consejo Supremo de Antigüedades de Egipto dio a conocer el descubrimiento de los restos de varias estatuas que representan a la diosa Sejmet, en el templo funerario de Amenhotep III. Estos vestigios se suman a muchos otros de esta deidad hallados en el mismo santuario en marzo de 2013 –por citar sólo los más recientes–. Tales hallazgos confirman la importancia de dicha divinidad en la gran civilización que surgió y se desarrolló en el delta del río Nilo.

El escenario de los descubrimientos ha sido el complejo fúnebre que ordenó construir para sí el faraón Amenhotep III (quien reinó de 1390-1353 a. C.), hace alrededor de 3,400 años, en la antigua ciudad de Tebas (hoy Lúxor), donde asimismo mandó esculpir y colocar cientos de esculturas de Sejmet. Según una versión, así rendía culto a la diosa egipcia de la guerra, a fin de que protegiera al reino de sus enemigos. De acuerdo con otro relato, el soberano sufría de un grave padecimiento del cual pretendía recuperarse con el favor de la deidad, también responsable tanto de las enfermedades y epidemias como de la sanación.

Fuerte y poderosa

El nombre de Sejmet significa "la más fuerte y poderosa" y proviene del vocablo egipcio *sejem*, que puede traducirse como "fuerza" y "poder", ambos atributos inherentes a un guerrero. Aunque, como otras deidades del antiguo Egipto, simbolizaba mucho más con un carácter de dualidad: el combate y la defensa, la enfermedad y la curación, el amor y la venganza, la violencia y el amor maternal, el sol benefactor y el sol destructor, la protección de los justos y el sacrificio de los condenados.

Sus representaciones escultóricas muestran a una mujer con cabeza de león (leoncéfala), "un animal con una fuerte simbología en el antiguo Egipto, dado que se le relacionaba con el Sol, destacando por su carácter guerrero y creador [...] Así portaba sobre la cabeza el disco solar y estaba vinculada de algún modo [...] con la fertilidad", describe Verónica Fernández García, investigadora de la Universidad de Oviedo, en España.

En su calidad de entidad antropomorfa, generalmente aparece de tamaño natural, sentada en un trono y acompañada de uno o más de los siguientes elementos: el uraeus (representación de Uadjet, la diosa cobra, protectora de la realeza), el anj (cruz ansada o "cruz egipcia", símbolo del renacimiento e inmortalidad), el udjat (amuleto que representa al Ojo de Horus, el dios celeste) y el cetro con flor de loto, símbolo también de renacimiento. Como guerrera suele portar cuchillos o flechas en sus manos.

Hija del Sol

De acuerdo con la mitología egipcia, Sejmet era ante todo la deidad de la guerra, hija del supremo Ra, dios del Sol. Cuenta la leyenda que su padre, furioso contra los mortales por la falta de respeto y devoción hacia él, la envió a castigarlos; sin embargo, sedienta insaciable de sangre, Sejmet se excedió en el cumplimiento de su misión, al grado de casi provocar la extinción de la humanidad. Ni siquiera Ra parecía poder controlarla.

FOTO: EFE/ ZUMA PRESS

PINTURAS RUPESTRES EN LA CUEVA DE CHAUVET.

El león como lo pintan

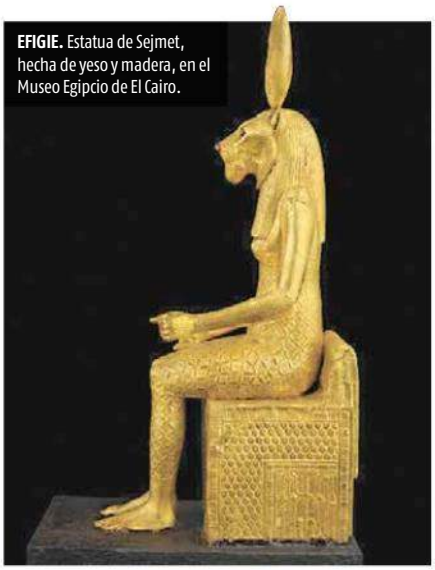
La presencia del león en el imaginario humano se remonta al Paleolítico, alrededor del año 30,000 a. C. En pinturas rupestres que datan de aquel periodo es posible observar abundantes representaciones de animales. Se trata principalmente de presas de caza: bisontes, búfalos, caballos, ciervos y gacelas, entre otras especies plasmadas en las cavernas por los chamanes con fines mágicos. El propósito era facilitar y mejorar la cacería, para que no faltara el alimento.

Sin embargo, en algunas de esas pinturas pueden observarse representaciones de animales predadores y potencialmente peligrosos para los seres humanos como el león. Éste era visto como un tótem, una criatura protectora de la tribu. "Era habitual que si estos hombres prehistóricos se encontraban una garra o un colmillo de león, lo utilizaran como decoración o se lo colgaran al cuello como una especie de amuleto. Ésta era una forma de apropiarse de las características del animal y de hacerse de su fuerza, agilidad y velocidad. Al apropiarse de una parte del león, ellos mismos se convertían en hombres-león y así podían cazar a sus presas con mucha mayor facilidad", explica Antonio Luis Callejón Peláez en su ensayo *El león: estudio iconográfico*. Fuente: *alhambra-patronato.es*

"Aun siendo tan poderoso, decidió no enfrentarse con su hija y urdió una estratagema para engañarla. La diosa estaba tan ávida de sangre humana que su padre llenó 7,000 jarras de cerveza de cebada tintadas con ocre rojo, que tomaron el aspecto de sangre, y las mandó vaciar en los campos que la diosa pretendía devastar al día siguiente. Ésta no distinguió la trampa y bebió tanta cerveza que cayó ebria y durmió un profundo sueño. Al despertar ya no recordó la misión por la que había sido enviada a la Tierra y regresó a casa, recobrando su naturaleza benevolente, y la humanidad pudo salvarse", narra Antonio Luis Callejón Peláez en su ensayo *El león: estudio iconográfico*.

Otra versión del relato refiere que Ra envió a varios dioses para apaciguarla con música y baile, lo cual consiguieron, haciéndola volver al lado de su padre. De cualquier manera, inspirados en esta leyenda, los antiguos egipcios celebraban cada año el Festival de la Embriaguez, a fin de saciar a la sedienta Sejmet. La fiesta consistía en bailar y beber con exceso en su honor. Así no sólo aplacarían su ira contra los mortales, sino también la motivarían a 'beberse' el agua del Nilo teñida de rojo por el limo, salvándolos de las catastróficas inundaciones que anualmente los asolaban.

Más allá de este festejo anual, con el mismo propósito, los sacerdotes dedicados a la veneración de Sejmet le rendían tributo cotidianamente, incluso ofrendándole la sangre de animales sacrificados y teniendo leones vivos en los templos consagrados a su culto. El ritual solían llevarlo a cabo frente a una estatua diferente de la diosa cada día, mañana y tarde. De ahí la gran cantidad de figuras de ella descubiertas por los arqueólogos en ruinas del antiguo Egipto.



EFIGIE. Estatua de Sejmet, hecha de yeso y madera, en el Museo Egipcio de El Cairo.

Hermana-esposa y madre

Además, Sejmet era hermana y esposa de Ptah, el dios creador, y madre de Nefertum, divinidad asociada al nacimiento del Sol. Con ambos conformaba la denominada Tríada de Menfis, ciudad que tutelaban y donde se les rendía la mayor devoción. En cuanto a la relación hermano-marital de Sejmet con Ptah, Fernández García explica que se trata de "un paralelo que nos lleva a pensar en las numerosas parejas que en el panteón egipcio estaban formadas por hermanos, como es el caso de Isis y Osiris, un hecho que se verá reproducido por los faraones, sus representaciones terrenales, sin duda para probar su carácter vinculado con lo sagrado."

Con respecto a Nefertum, el dios de la regeneración, el rejuvenecimiento y la renovación porta "características ligadas a la vida, herencia sin duda de su madre. Y esto es aún más irrebatible en tanto que en ocasiones era presentado como un hombre con cabeza de león, como Sejmet. Pero Nefertum sobresale por ser un dios con aspecto de niño, identificándose con el sol en su infancia, el nuevo sol, otra vez en relación con los atributos que representa su madre", considera la autora del ensayo "Isis en el Mediterráneo antiguo: construcciones literarias del mito de de la diosa".

Asimismo, en la mitología egipcia, Sejmet aparece asociada a otras divinidades. Una de ellas es Bastet, diosa de la armonía, la felicidad y la alegría, protectora del hogar y los hijos. En su iconografía es representada como un gato doméstico (considerado animal sagrado) o, antropomórficamente, como una mujer con rostro de felino. Según la leyenda, es la versión benévola de Sejmet y suele transformarse en ésta cuando se enfurece, y viceversa.

La otra deidad vinculada con la señora de la guerra es Hathor, diosa del amor, la danza, la música, y también de la alegría y la maternidad. Se le representa como una mujer con cuernos de vaca o como una res. De acuerdo con el mito, ella se transformó en la sangrienta Sejmet enviada por Ra para castigar a los mortales. Una vez de regreso de su misión, volvió a encarnar la benevolencia, como muestra fehaciente de esa dualidad característica de los dioses egipcios.

Sabías que...

Los *Textos de las pirámides* son una compilación de documentos antiguos en los cuales se da cuenta de grandes leyendas y mitos egipcios, como el de la diosa Sejmet.

FOTOS: GETTY IMAGES

Fuentes: *educacion.gob.es; egiptologia.org; alhambra-patronato.es; Revista de Prehistoria y Arqueología*, núm. 11, 2002

Sueños de eternidad

Las personas podrían ser 'inmortales' al permanecer congeladas hasta ser revividas en el futuro, cuando la ciencia pueda vencer a la muerte. De este modo funciona la criopreservación. **Por Guadalupe Alemán Lascurain**

La leyenda dice que Walt Disney fue procesado criogénicamente y en el futuro será reanimado para que las siguientes generaciones puedan disfrutar de su talento. Esta aseveración no surge nada más entre copas y en un bar: también la he escuchado en los pasillos de la oficina y en boca de personas que suelen emitir opiniones sensatas. A pesar de que los biógrafos oficiales de Disney han desmentido el mito urbano más de una vez, éste pertenece a la especie de los que se niegan a morir. La persistencia del rumor se debe, por un lado, a que Disney dejó un hueco muy grande en los corazones de sus fans, y por otro, a que los teóricos de la conspiración rechazan las explicaciones racionales. Cuando se les confronta con la verdad, a saber: que Walter Elias Disney fue cremado y que sus restos reposan en el cementerio Forest Lawn Memorial Park de Glendale, California, reviran: "Ah, eso es lo que ellos quieren que tú creas. El cuerpo intacto del genio está en su amada Disneylandia, debajo de la atracción de Los Piratas del Caribe". Sí, leyeron bien: eso es lo que muchas personas sostienen. Supongo que, en el fondo, nunca salieron de Fantasilandia.

Otros ídolos de la cultura popular estadounidense que supuestamente yacen en el paraíso de la criónica son el actor John Wayne y el cantante Michael Jackson. Dato curioso: dentro de la mitología urbana, Elvis no está congelado. El único "Frozen Elvis" que arrojaron mis búsquedas de Internet es un postre de plátano cubierto de chocolate con cacahuate (se ve delicioso, por cierto). Lo que sí se cuenta es que "El Rey" está vivo... o al menos, que vivió oculto durante años bajo el programa de protección de testigos del FBI, tras haber revelado los trapos sucios de la mafia. Pero bueno, los mitos en torno a Elvis y a los múltiples "avistamientos" del ídolo —generalmente, comprando comida— merecen un artículo aparte.

El origen de ciertas leyendas urbanas suele ser más interesante que la misma leyenda, como es el caso de "Walt congelado". Empecemos por situar el contexto. El rumor surgió a finales de la década de los 60 y principios de los 70, cuando la exploración espacial era ya una realidad y las promesas de la ciencia ficción parecían cada vez más alcanzables. En 1966 un tal Bob Nelson, ex técnico de televisores, se convirtió en presidente de la Cryonics Society of California. Seis años después, en 1972, Nelson declaró al diario *Los Angeles Times*: "Disney quería ser congelado. Muchas personas piensan que en efecto lo fue (...) La verdad es que Walt se lo perdió. Nunca dejó su voluntad por escrito, y cuando murió, la familia no quiso saber nada de eso. Lo cremaron. Yo vi sus cenizas personalmente. Están en Forest Lawn. Dos semanas más tarde, congelamos al primer ser humano. Si Disney hubiera sido el primero, habría sido un gran impulso para la criónica. Pero así es la vida". A pesar de que Nelson dijo la verdad, la gente leyó y creyó lo que le dio la gana. Finalmente, los genios son excéntricos y es bien sabido que las bajas temperaturas garantizan la inmortalidad... ¿o no?

Pero vamos por partes.

Gélido antídoto contra la muerte

Para empezar, la criónica o criopreservación sí existe. Su nombre proviene

FOTO: IDOM

del griego *kryos*, que significa "helado". Puede definirse como la preservación a baja temperatura de animales (incluyendo humanos) que la medicina actual ya no puede mantener vivos, con el propósito de aguardar a que la futura tecnología médica pueda reanimarlos. En pocas palabras, es un conjunto de técnicas que pretenden ganar tiempo mientras la ciencia y la tecnología logran vencer a la muerte. Alcor, la compañía líder en criónica al día de hoy, asegura que esta práctica es justificable partiendo de tres premisas básicas:

1. Que la vida puede detenerse y reiniciarse cuando se preserva su estructura.

2. Que la vitrificación –no el congelamiento– es capaz de preservar muy bien la estructura biológica. Al parecer, los cristales de hielo dañan las células a tal grado que no hay recuperación posible después del congelamiento. En cambio, el uso de ciertos crioprotectores, como el glicerol, inhibe la formación de cristales de hielo. La vitrificación preserva los tejidos en estado vítreo, es decir, en un estado sólido amorfo parecido al vidrio, que carece de toda estructura cristalina.

3. Que los métodos para reparar las estructuras celulares a nivel molecular ya pueden anticiparse. La ciencia de la nanotecnología eventualmente nos permitirá construir herramientas capaces de regenerar a las células individuales, molécula a molécula. En teoría podremos recobrar las estructuras cerebrales básicas donde se encuentran la memoria y la personalidad.

Estas tres premisas han desatado diversas polémicas de índole ética, médica, social, legal, religiosa y hasta ambiental, entre ellas:

> El proceso sólo puede llevarse a cabo en humanos cuando los pacientes han sido declarados legalmente muertos. De acuerdo con algunos detractores de la criónica, esto significa que los órganos también están muertos, así que los crioprotectores no pueden llegar a todas las células.

> Es posible que la memoria y la identidad se pierdan irreversiblemente después de la muerte, y también que existan daños cerebrales durante un mal proceso de criogenización. En ese caso, ¿qué o quién "regresa" del estado suspendido?

> Como sólo unos cuantos pueden darse el lujo de pagar por este servicio, el nivel económico dictará quién vive y quién muere.

FOTO: AIRMAN.DODLIVE.MIL

Los datos fríos

Si alguno de ustedes, estimados lectores, está pensando en correr al centro de criopreservación más cercano para solicitar que los conviertan en paletas heladas postmortem , tomen nota:

> Actualmente sólo existen unas cuantas compañías en el mundo que practican la criónica. En Estados Unidos están la American Cryonics Society (California), el Cryonics Institute (Michigan) y Alcor Life Extension Foundation (Arizona). En Rusia está KrioRus.

> Aunque es difícil saber exactamente cuántos humanos se encuentran "congelados" hoy en día, la cifra no es muy alta. En su página web, Alcor anuncia con bombo y platillo la llegada de su "paciente" número 149, ingresado el 2 de octubre de 2016. (Sí, las empresas de criopreservación llaman a los cuerpos "pacientes".)

> Por más que existan grandes avances en el campo de la nanotecnología, la reanimación de humanos criopreservados sigue perteneciendo al ámbito de la ciencia ficción. Un vocero de KrioRus lo expresa con toda claridad: "Actualmente es imposible criogenizar y descongelar el cuerpo de una persona o de un mamífero grande o pequeño de forma ideal".

> En 1979 nueve cuerpos almacenados por la CSC (Cryonics Society of California) fueron hallados en el cementerio de Chatsworth. Habían sido descongelados –sin notificar a nadie— cuando la compañía sufrió una reducción de gastos. Obviamente, se armó un escándalo que dañó durante décadas la reputación de la criónica.

> El costo de la criopreservación varía entre los 28,000 dólares y los 150,000 dólares, dependiendo de la compañía y de algunos "extras" –por ejemplo, el servicio de "standby", un equipo que permanece cerca del paciente moribundo para iniciar el proceso de criónica en cuanto el corazón deja de latir–. Fuentes: *cryogenicsociety.org; alcor.org; cryonics.org*

> En vez de querer revivir gente muerta, ¿no deberíamos enfocar nuestros recursos en mejorar la vida de tantas personas que hoy sufren violencia, hambre, injusticia...?

> ¿Cómo puede nuestro planeta, ya de por sí al borde del colapso ambiental, mantener a una especie de 'inmortales'?

En busca de la eternidad

Todo lo anterior parece lluvia de ideas para un episodio de la serie *Black Mirror*. Sin embargo, como bien nos recuerda José Luis Cordeiro, académico de la Singularity University (Silicon Valley, Estados Unidos) e integrante del Millenium Project, del Instituto Smithsoniano: "La criopreservación humana comenzó medio siglo atrás, y desde entonces se han criopreservado cientos de personas. De hecho, la misma tecnología se utiliza para criopreservar esperma, óvulos, embriones, tejidos y órganos. Hoy viven miles de personas que han nacido después de haber sido embriones criopreservados, la prueba de que la criopreservación funciona. Yo estimo que a mediados de este siglo podremos reanimar a las personas que hayan sido criopreservadas". Por otro lado, es un hecho que el criobiólogo Gregory M. Fahy, de la empresa Twenty-First Century Medicine, empleó la vitrificación para congelar el riñón de un conejo. Mantuvo el órgano en nitrógeno líquido y después volvió a trasplantarlo en el animal, a la vez que le extrajo el otro para asegurar la precisión del experimento. El conejo vivió un mes más, hasta que fue sacrificado con el fin de estudiar cómo habían reaccionado sus órganos después de la trasplantación.

Por lo tanto...

Con tantas empresas dedicadas a la criopreservación y excéntricos con ganas de vivir para siempre, no resulta descabellado creer que algunos aspirantes a la inmortalidad fueron (¿son?) personajes célebres. Sin embargo, no hay pruebas que respalden esta hipótesis, y sí muchos datos confiables que la refutan. ¿Qué pasará cuando ciertas "celebridades" trasciendan sus quince minutos de fama al comprar la inmortalidad? ¿De veras queremos un futuro lleno de Kardashians? Es duda legítima. M

Pla

CIENTÍFICOS MEXICANOS ESTUDIAN MARES ANTÁRTICOS

ntas del océano

Eduardo Santamaría del Ángel estudia las propiedades del plancton vegetal antártico para calibrar la efectividad de las imágenes satelitales.

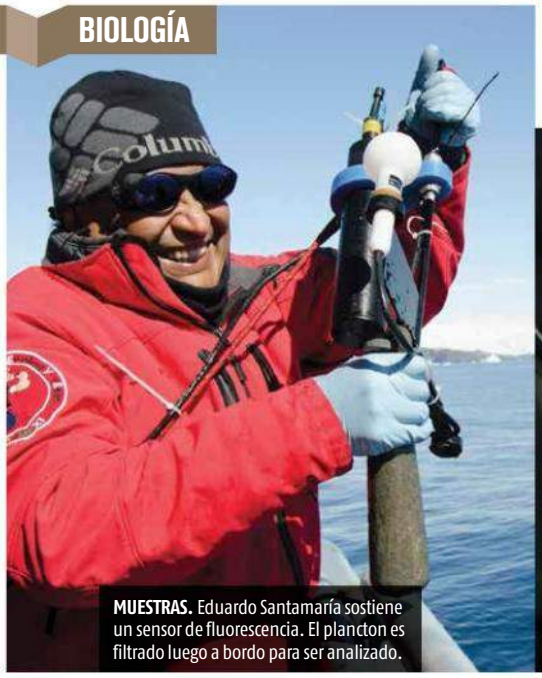
Por Ángela Posada-Swafford

Fotos: Ángela Posada-Swafford; Eduardo Santamaría

A pesar de los cinco grados Celsius y de estar rodeado de témpanos de hielo, Eduardo Santamaría del Ángel, investigador de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, está sudando. Lleva al menos un par de horas bajando la misma botella oceanográfica vacía y subiéndola llena de agua, a pulso, por la borda del buque de la Armada colombiana *ARC 20 de Julio*. "La he subido como 20 veces hoy. ¡Ya me salió músculo! Ahora le toca a Alfredo", dice riendo mientras le pasa la botella de plástico gris, un peso muerto de varios kilos, a su estudiante de doctorado José Alfredo Mercado Santana.

Es un día excepcionalmente hermoso en la península Antártica, en una bahía flanqueada de glaciares frente a la base argentina de Primavera. El reflejo del sol sobre la nieve es enceguecedor. El azul transparente del mar en calma deja entrever las paredes sumergidas de las masas de hielo, y una familia de ballenas jorobadas se alimenta a la distancia.

"Mira cómo penetra la luz. Es como si el capitán del buque le hubiera hecho una ofrenda a la diosa Yemayá." Durante décadas el doctor Santamaría se ha dedicado al exótico estudio de las propiedades bio-ópticas del agua de mar; es decir, la forma en que los microorganismos responden a la luz que les llega desde arriba, haciendo que el mar adquiera un color u otro.



MUESTRAS. Eduardo Santamaría sostiene un sensor de fluorescencia. El plancton es filtrado luego a bordo para ser analizado.

Durante la III Expedición Colombiana a la Antártida se midió la gran influencia antártica en el clima y los mares de los trópicos.

Esos colores son observados por los sensores de los satélites que orbitan la Tierra, e interpretados por los científicos que buscan tomar los signos vitales del océano a grandes escalas. Por eso, recoger muestras y datos *in situ* –que en general poco se hace debido a complejidades de logística, y menos aún en un lugar tan inaccesible como la Antártida– es clave para calibrar la efectividad de los datos que arrojan los satélites.

El corazón de todo esto yace en lo que Santamaría y su grupo vinieron a buscar en el Continente Blanco: el fitoplancton, esa sopa de diminutos organismos, algunos compuestos por una sola célula, que vistos al microscopio parecen delicadas joyas vivientes. Su misión en la vida es acumular luz en sus verdes pigmentos de clorofila, absorber el dióxido de carbono atmosférico y producir azúcares que sirven de alimento a las criaturas vegetarianas. Por eso son la base de la producción primaria en el mar y lo que sostiene a las redes alimenticias de todos los océanos, ríos y lagos del mundo. De hecho, se calcula que la mitad de la proteína animal que comemos los humanos proviene, gracias al fitoplancton, del océano.

Damos por sentado la existencia de este plancton vegetal (los expertos han clasificado unas 5,000 especies) sin sospechar que hace más de dos mil millones de años sus ancestros oxigenaron nuestro planeta a través de su respiración, haciendo posible la evolución de la vida que conocemos. Hoy día se calcula que el fitoplancton es responsable de entre el 50 y 85% de la producción del oxígeno mundial, a la vez que absorbe una cantidad asombrosa del carbono atmosférico.

Los mapas satelitales de la NASA muestran que la mayor cantidad de clorofila marina se concentra en las frías aguas de ambas regiones polares. De ahí que Santamaría y su grupo crearan un ambicioso plan durante el crucero de esta III Expedición Científica Antártica de Colombia 2016-17, a la cual fueron invitados por la Armada colombiana y la Dirección General Marítima, Dimar, que busca abrir nexos de cooperación internacional en los océanos y en los hielos del sur.

"Las cosas funcionaron muy bien porque yo tengo una relación de trabajo de 16 años con el doctor Santamaría, desde que lo invité a dictar un curso en Colombia", comenta la bióloga marina de Dimar, Mary Luz Cañón. "Entonces para esta expedición Dimar decidió incorporar el componente de la óptica hidrológica, y tanto el doctor Santamaría como la doctora Ángela Gutiérrez, del programa de sistemas de observación de la Tierra AmeriGeoss de la National Oceanic and Atmospheric Administration, nos están apoyando en esta iniciativa."

Cañón además es alumna de doctorado de Santamaría, y su tesis justamente tiene que ver con el estudio del fitoplancton en el estrecho de Gerlache, aquí en la península Antártica, y cómo éste responde al cambio climático, algo que encaja bien dentro de los demás objetivos del grupo de bio-óptica.

"Por un lado queremos ver y comparar la respuesta de la comunidad de fitoplancton antártico a los 25 años de haberse formado y cerrado el agujero de ozono", dice Santamaría. "¿Cómo se han adaptado a los cambiantes rayos ultravioleta, qué pasa con

DILIGENCIAS. Tomar muestras de agua en terreno es crucial para obtener datos de calidad. El reto es sortear las dificultades debido a las duras condiciones de la Antártida.

FOTOS: ÁNGELA POSADA-SWAFFORD; EDUARDO SANTAMARÍA

¿México en la Antártida?

El célebre buque de investigaciones oceanográficas e hidrográficas *Knorr*, usado por la Woods Hole Oceanographic Institution para hallar los restos del *Titanic*, fue cedido en 2016 a la Armada mexicana, y rebautizado como *ARM BI08 Río Tecolutla*. El navío, de 85 metros de eslora, conserva intactos algunos de sus equipos de muestreo marino y ha servido en todos los mares del planeta. Con capacidad para casi 20 investigadores, bien podría convertirse en el primer buque antártico que tenga México, si tiene eco la iniciativa de Eduardo Santamaría de armar una expedición al Continente Blanco.

sus pigmentos de color y cómo protegen su ADN de los rayos del Sol? También vamos a estudiar mejor la estructura de estas comunidades antárticas, determinando de qué tamaño son exactamente. Y además ver si mi hipótesis de que éstas son aguas ópticamente complejas es cierta, porque eso tiene que ver con la calidad de los algoritmos de color del océano que usan los satélites."

Santamaría es simpático, y tan abundante y generoso con su conversación como lo es con sus publicaciones científicas indexadas y el chile con que cubre la carne. Habla a borbotones, y salta de un tema al otro, pasando de la cultura científica en Latinoamérica a la sofisticada ciencia de la oceanografía óptica.

Los casos del agua

Para investigadores como él solo existen dos tipos de agua de mar: aguas Caso 1 y aguas Caso 2. Las 1 son aquellas transparentes como un cristal, y que típicamente se encuentran en mares abiertos y sitios totalmente prístinos donde sólo hay agua de mar y fitoplancton. Éstas son aguas relativamente simples y libres de partículas en suspensión. Sus propiedades ópticas están determinadas por la concentración del fitoplancton y la clorofila asociada a éste.

Las aguas Caso 2 son todas las demás. También llamadas "aguas ópticamente complejas", son aquellas que están cargadas de sedimentos, por ejemplo las de las desembocaduras de los ríos, o donde hay muchos nutrientes y lluvias, es decir, todas las aguas que son turbias. Comparadas con la serenidad de las Caso 1, las aguas Caso 2 son el dolor de cabeza de un experto en óptica marina porque están llenas de cosas que refractan y reflejan la luz del sol en todas direcciones. Además de sedimentos y plancton vegetal y animal en cantidades industriales, acarrean algo llamado "materia orgánica colorida disuelta", o CDOM por sus siglas en inglés.

Este CDOM son básicamente detritos orgánicos –léase cosas como la pipí y el excremento de ballenas, pingüinos, focas y kril–, así como otros fluidos corporales de animales a medio masticar, y otros exudados orgánicos llamados "sustancia amarilla".

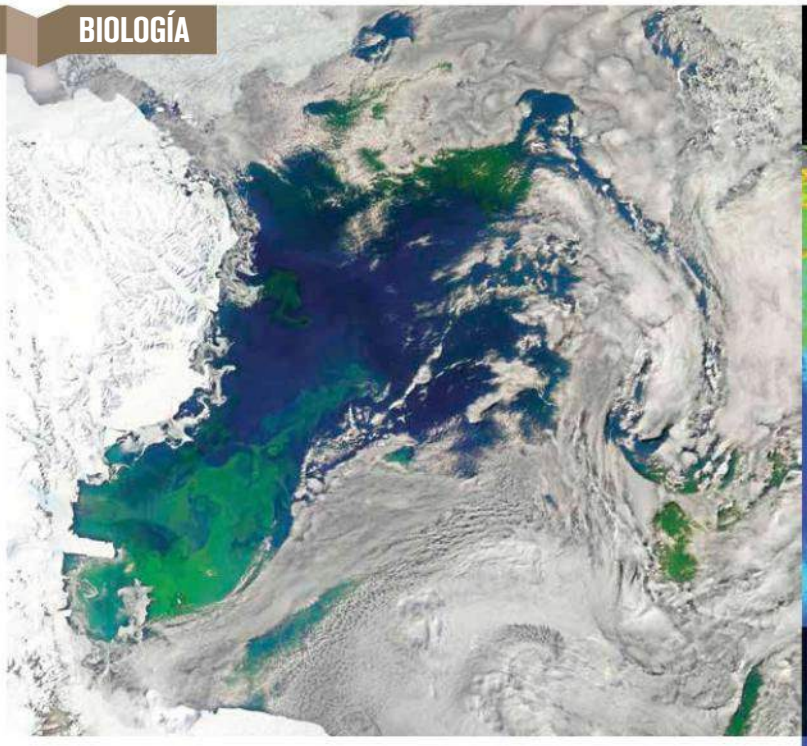
"Mi teoría es que la península Antártica no son aguas Caso 1 como se dice comúnmente, sino aguas ópticamente complejas, y que aquí habría más CDOM que en otros mares del mundo", expresa Santamaría una tarde entre sorbos de café negro. "Eso es interesante porque la Antártida es un ecosistema rico y a la vez relativamente simple. No tiene aportes de ríos ni de tierra, y no hay plantas. Entonces esta materia orgánica proviene del mar, de todos estos animales."

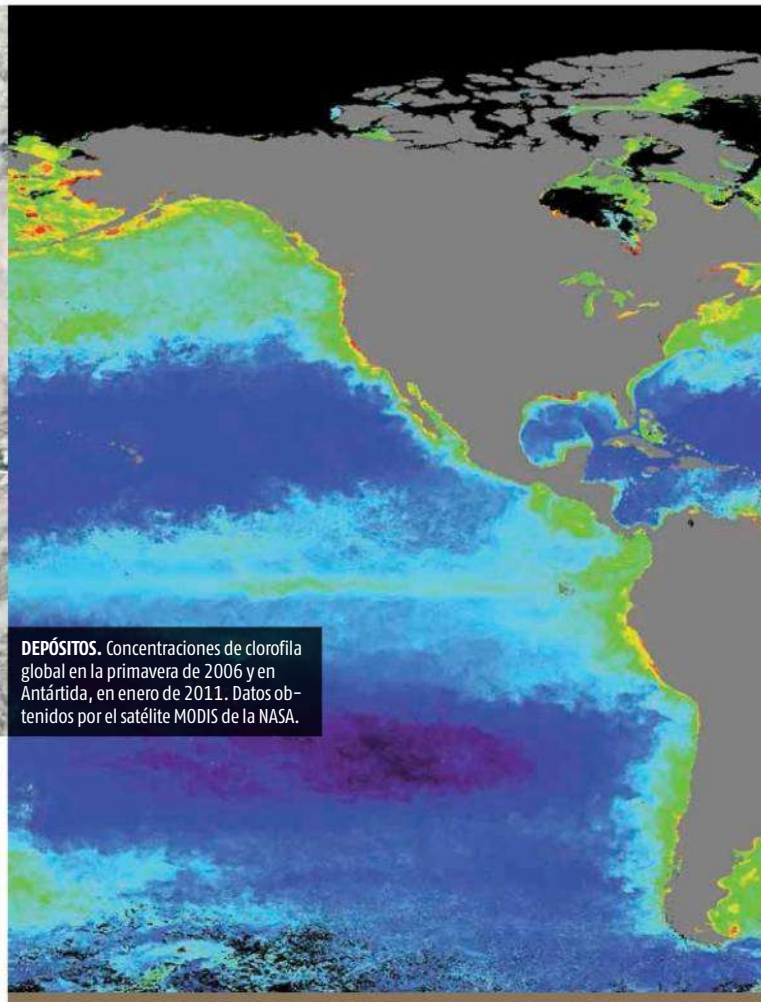
Y sus desperdicios quedan en la superficie y distorsionan lo que ve el satélite. "La teoría es que el CDOM está interfiriendo en la señal del satélite sobre la Antártida, y eso es algo que hay que corregir. A nivel internacional el algoritmo universal usado para determinar la concentración de clorofila por medio de un satélite tiene problemas en las regiones polares. En el norte hay grupos fuertes estudiando el problema, pero en la Antártida, por su difícil acceso, casi no los hay. Por eso esta expedición fue tan oportuna. Necesitamos hacer mediciones exactas de la cantidad de material orgánico colorido que hay en estas aguas, *in situ*, a mano. Eso es algo que se hace cada vez menos, la toma de datos en el terreno."

Sabías que...

En el océano la luz del Sol raramente penetra más allá de los 200 metros. Es por ello que la fotosíntesis no es posible a profundidades mayores.

FOTOS: TOM KLEINDINST/ WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION

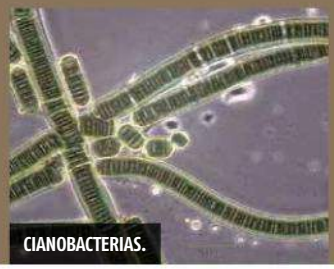




DEPÓSITOS. Concentraciones de clorofila global en la primavera de 2006 y en Antártida, en enero de 2011. Datos obtenidos por el satélite MODIS de la NASA.

Fitoplancton

DIATOMEAS.



CIANOBACTERIAS.

"Y eso es algo", añade apasionadamente el científico, "en lo que Latinoamérica puede dejar huella".

"La NASA y la NOAA matan por un dato de buena calidad para alimentar sus satélites. Pero los países desarrollados cada vez usan más instrumentación remota. Muy pocos hacen ciencia a mano como nosotros. Entonces están volteando hacia Latinoamérica. Y creo que no se trata de sacar siete mil muestras con los grandes equipos, sino hacer siete muestras, pero bien hechas."

Eventualmente, Santamaría ofrecerá sus datos de terreno a la NASA y a otros centros que trabajan con algoritmos satelitales para que se incluyan en la calibración de los sensores que miden la concentración de clorofila desde el espacio.

Pero el dato clave no sólo es la cantidad de clorofila/plancton vegetal, sino la profundidad a la que se encuentra. En una imagen satelital lo que uno ve es la capa superficial del océano. No sabemos cuál es la cantidad de materia que hay por debajo de unos pocos centímetros o metros en los lugares más transparentes. Es aquí donde el grupo de Santamaría acude a métodos poco convencionales para poner su grano de arena y recoger información sobre las profundidades a las que hay fitoplancton en estas aguas, en este momento.

"Nosotros no usamos las profundidades estándar que se usan en otras mediciones oceanográficas para buscar el fitoplancton, sino que hacemos nuestras propias profundidades de muestreo porque el plancton vegetal no se distribuye homogéneamente en la columna de agua", explica José Alfredo Mercado mientras coloca lo que parece un bombillo blanco al lado de un tubo negro con sensores que le salen por arriba, todo conectado a un largo cable. "El bombillo mide la luz fotosintéticamente activa debajo del agua, y lo que parece un tubo mide la fluorescencia y la retrodispersión de la luz en dos longitudes de onda."

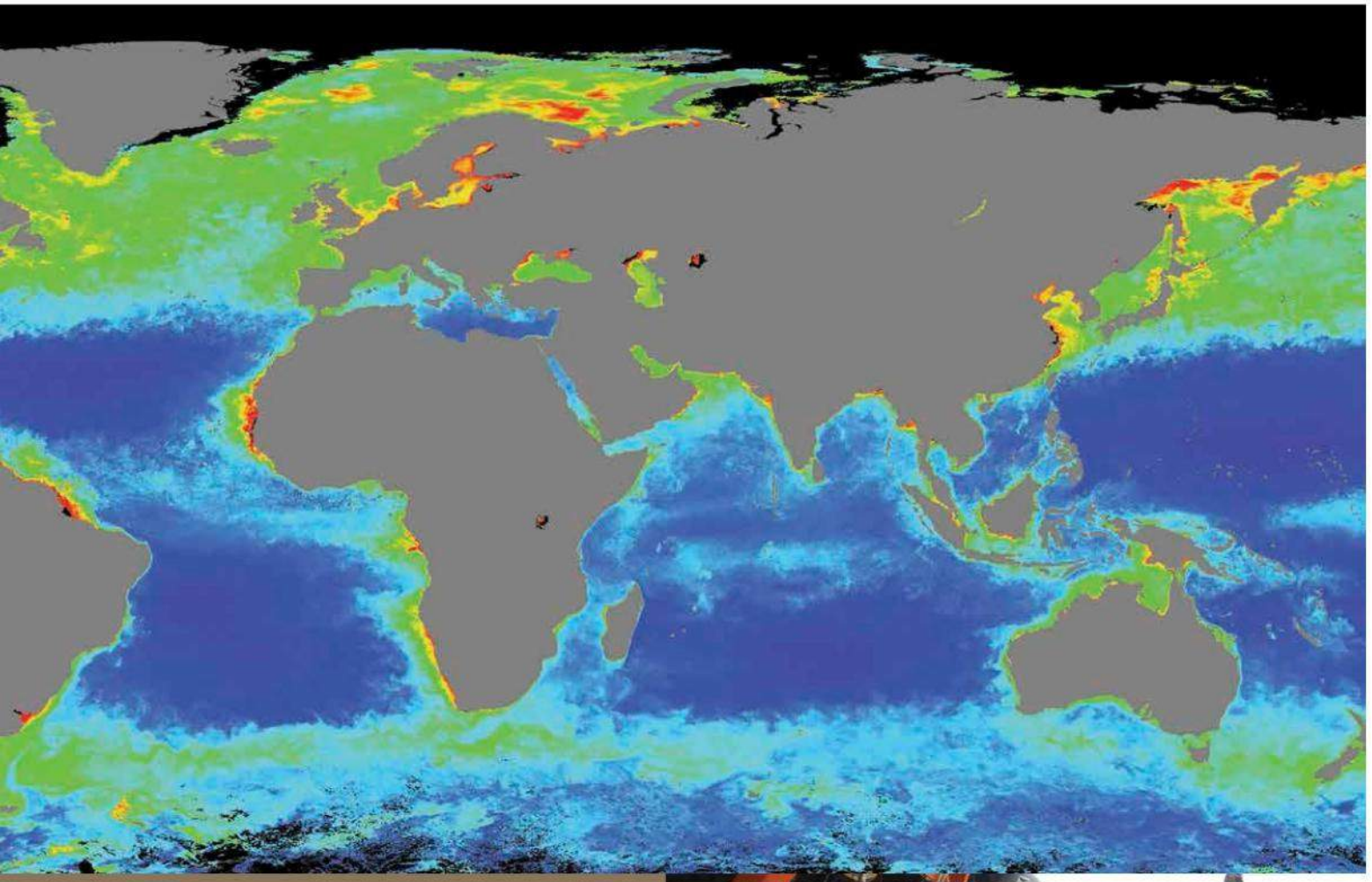
El aparato les indica dónde está la mayor concentración de clorofila, un punto conocido como el "máximo", y las muestras se toman antes, en y debajo de ese máximo. Puesto que las condiciones de luz y transparencia del agua cambian, esas profundidades siempre son diferentes. Una vez a bordo, el agua es recogida en botellas oscuras y llevada al laboratorio embarcado para filtrar la clorofila y preservar los filtros de dos cm en un tanque de nitrógeno líquido.

Debemos demostrar que estamos haciendo ciencia de alto nivel, y por eso la calidad de los datos es muy importante.

Micro, nano y pico

La otra cosa que diferencia a este grupo de bio-ópticos es que quieren evaluar qué tanto porcentaje del diminuto plancton vegetal de estas aguas es microscópico, nanométrico o, aún más pequeño, en escalas picométricas, donde las partículas son de tres micras. "Los estudios mundiales del fitoplancton

FOTOS: GETTY IMAGES; NASA



En términos de cantidad, los grupos más importantes de plancton vegetal son los siguientes:

DINOFLAGELADOS.

COCOLITOFÓRIDOS.

CHEQUEO. El equipo de Bio-óptica revisa un sensor de salinidad, temperatura y profundidad.

se basan en el tamaño micro", señala Santamaría. "Casi nadie estudia qué tanto nano y pico hay porque eso requiere horas de trabajo en un ocitómetro de flujo, que es caro, o emplear a alguien que se siente a contar las partículas una por una, que es enloquecedor. Nosotros vamos a intentarlo usando taxonomía química, basándonos en el estudio de todos los pigmentos que contiene el plancton vegetal." O como dicen, cada uno tiene su propia manera de matar pulgas.

Al final de cuentas se trata de poder contribuir con algo a la ciencia de clase mundial, enfatiza el experto. "Latinoamérica lo que más necesita es la formación de capacidades. Un sueño es tener centros regionales internacionales en nuestra región que tengan los equipos y que puedan procesar muestras y compartir información. Pero para eso debemos demostrar que estamos haciendo ciencia de alto nivel, y por eso es que la calidad del dato es muy importante."

Finalmente quiero saber, si Colombia lleva dos expediciones antárticas usando un buque de la Armada, ¿qué espera México para organizar la suya? Dadas las teleconexiones entre la Antártida y el continente americano, conexiones oceanográficas, biológicas, climáticas y atmosféricas, y dado el creciente interés en explorar las relaciones entre los polos y los trópicos, es de esperar que Latinoamérica entera acuda en masa a estudiar los hielos del sur.

"Colombia está poniendo el ejemplo de la cooperación de una naval con el servicio a la ciencia. Este crucero va a ser un punto fuerte de referencia para demostrar que en Latinoamérica tenemos la capacidad de sacar información de alta calidad para construir una base de datos que nos ayude a cuidar la casa, y eso incluye las regiones polares". M

PARA SABER MÁS

http://bit.ly/2n87pBm
Videos pertenecientes al Programa Antártico Colombiano donde se incluyen investigaciones del doctor mexicano Eduardo Santamaría.

FOTOS: GETTY IMAGES

SALUD Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

CUANDO RESPIRAR MATA

La exposición a los contaminantes del aire no sólo trae consigo problemas respiratorios. Algunos estudios sugieren que estas partículas minúsculas se alojan en el cerebro y podrían ser un factor para desarrollar graves enfermedades neurodegenerativas.

Por Sarai J. Rangel y María Fernanda Morales Colín

FOTOARTE: JOSÉ ANTONIO DÍAZ DE LEÓN

Rosa Emilia tiene una manera de saber –incluso antes de que se lo diga una alerta en Twitter o el reporte televisivo– el momento en que la ciudad se vuelve 'tóxica'; cuando el aire que entra a los pulmones hace más daño que bien. Es un aire pesado, de esos que raspan la garganta como el humo que desprenden los chiles al ser asados. Así es su suplicio: "Empiezo a estornudar. Se me congestiona la nariz y no me deja respirar bien; tengo que hacerlo por la boca. Luego sigue la tos. Debo ir a urgencias a que me limpien las fosas nasales, me drenen y me den nebulizaciones", cuenta mientras estornuda de tanto en tanto.

Rosa Emilia es un caso extremo de entre los casi nueve millones de habitantes que día tras día conviven con el esmog en la Ciudad de México. Tiene rinitis alérgica, un padecimiento crónico e inflamatorio de la mucosa nasal. Ya está acostumbrada a decirlo, como si fuera parte de lo que la define: "Tengo diferentes alergias: al polvo, a la tierra, a algunas plantas, árboles y al pasto". Para ella, al igual que para los alrededor de 17 millones de mexicanos que padecen algún tipo de alergia respiratoria (15% de la población), el aire 'malo' es su peor enemigo. Hay días, dice, en los que casi la asfixia, y para no perder la batalla siempre carga en su bolsa las armas para defenderse: "un cubrebocas, un respirador y un spray para la nariz".

Cuando suceden los cambios de estaciones, le da una especie de alergia estacional. Por eso, dos semanas antes de que inicie la nueva temporada, a su dosis diaria de loratadina –medicamento antialérgico– previa al desayuno, agrega otras dos pastillas más. También el limpiar su nariz con solución salina se vuelve parte de su 'rutina de belleza' para descongestionar. Pero con la contaminación sus síntomas se agravan: "Las vías respiratorias se me empiezan a cerrar", explica. Al igual que al resto de las personas alérgicas en la ciudad, su médico le recomienda no salir. Pero eso es imposible. En la mayoría de los trabajos no se puede simplemente decir: "Usted jefe no lo sabe, pero la ciudad está muy contaminada; si salgo, me ahogo". No queda de otra que exponerse.

Daño compartido

Unas tres décadas atrás, la Ciudad de México era considerada una de las metrópolis con el cielo más sucio del orbe. En los años noventa el promedio de días que rebasaban los 150 puntos Imeca (Índice Metropolitano de Calidad del Aire, en el que a partir de 100 se considera 'malo' para respirar) era de unos 220 anuales. Es decir, más de la mitad del año los habitantes de la urbe llenaban sus pulmones con aire contaminado, casi tres veces por encima de los estándares recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

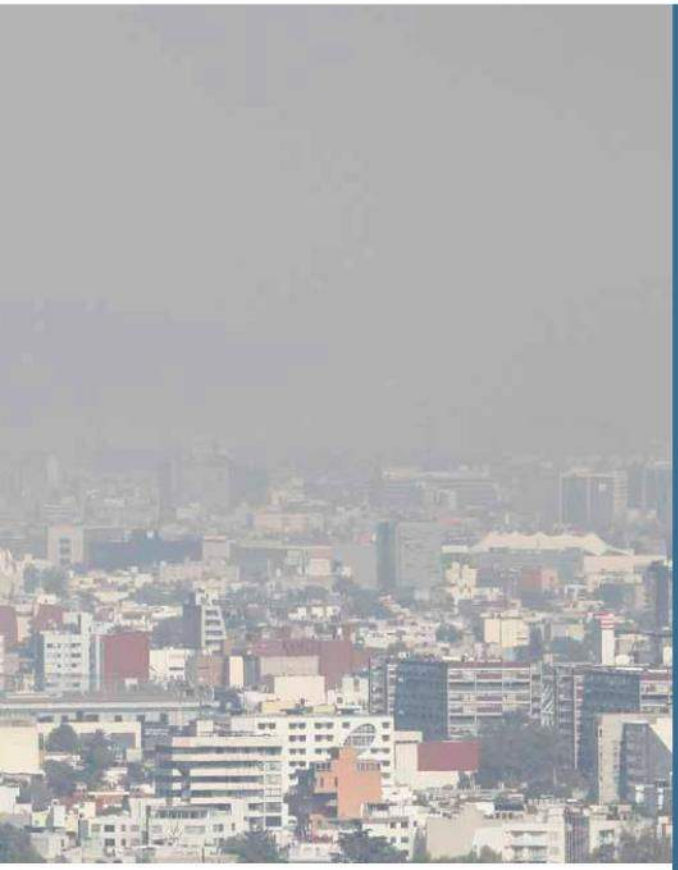
LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE por ozono y partículas finas es la más extendida y una de las más peligrosas, advierte la American Lung Association. Se relaciona al incremento de la mortalidad prematura.

Con la implementación de medidas impulsadas desde el gobierno, como el programa "Hoy no circula" y el uso de gasolinas sin plomo, los niveles de polución se han reducido mucho: de 2004 a 2015 el número de días que superaron los 150 puntos Imeca no fue mayor a 80. La megalópolis incluso ha dejado su posición de ciudad más contaminada del mundo. Ni siquiera ostenta ya ese título en nuestro país: Monterrey, la Sultana del Norte, le ha quitado tan 'honorable' lugar.

Sin embargo, pese a estas mejoras, la calidad del aire en el centro de México continúa por encima de lo considerado respirable. Se trata de un problema de salud pública grave que si bien afecta con más intensidad a niños, ancianos y personas con enfermedades como la de Rosa Emilia, todos los que viven en la región resultan afectados en mayor o menor medida. "Aquí en la Ciudad de México no hay niños que no padezcan algún tipo de alergia provocada por la contaminación", dicen médicos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER).

EL AUTO PARA TODO. En la Ciudad de México los automóviles son responsables del 50% de los contaminantes en el aire y 49% de los gases de efecto invernadero.

FOTO: EFE/ ZUMA PRESS



VIGILANTE CAPITALINO

Como si fuera una gran "cuchara invisible" o la corriente de un río, el aire de la Ciudad de México desplaza por toda la metrópoli las partículas nocivas que vuelan dentro de ella.

A lo largo del día los contaminantes que se generan en el norte viajan hacia el sur siguiendo la dirección en la que corre el viento en la zona metropolitana. Durante las mañanas la velocidad suele ser baja, pero aumenta entre las 17:00 y 19:00 horas. Este movimiento hace que las partículas se esparzan por toda la ciudad. Sin embargo, en ocasiones los edificios muy altos hacen que la velocidad del viento disminuya debido a la fricción, y con ello que las partículas se 'atoren' en el camino.

El encargado de medir qué niveles y qué tipos de contaminantes predominan en cada zona es el Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México (SIMAT), el cual tiene 45 estaciones distribuidas en toda la zona metropolitana.

Los 'ingredientes' del aire que este sistema vigila son los considerados contaminantes 'criterio': dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono, partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Sus "ojos" están puestos en zonas como Ajusco, Coyoacán, Cerro del Tepeyac y Santa Fe, en la Ciudad de México, y otros más en algunas partes del Estado de México como Acolman, Tlalnepantla y Xalostoc.

Cuando se hace la medición de los contaminantes (con técnicas como fotometría en el caso del ozono, o de quimioluminiscencia para el dióxido de nitrógeno) ésta se clasifica en categorías que van desde "buena" hasta "extremadamente mala", y su niveles varían desde los 0 hasta por encima de los 200 puntos Imeca (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire). Entre más alto sea el puntaje, mayores son la contaminación y el riesgo para la salud. Este indicador se da a conocer por el SIMAT cada hora los 365 días del año.

APP ANTIESMOG. El químico Mario Molina durante la presentación de la app Aire CDMX.

Pero no es una problemática local. De acuerdo con la OMS, 92% de la población mundial vive en lugares donde los niveles de calidad del aire exceden los límites de contaminantes permitidos, lo cual podría estar relacionado con 6.5 millones de muertes anuales. Ninguna ciudad en el planeta está a salvo. A Londres, por ejemplo, le bastaron sólo los primeros cinco días de 2017 para sobrepasar el tope de todo el año de cierto tipo de contaminante (dióxido de nitrógeno). En China, por su parte, el miedo a vivir pegado a una mascarilla se hizo realidad en 2016, cuando una sexta parte de su territorio –1.4 millones de km²– se vio cubierta por una nube tóxica. Durante la peor etapa de la crisis la polución en el país asiático rebasó casi 20 veces los índices recomendados por la OMS.

En Francia, a pesar de ser uno de los principales impulsores de energías limpias, la contaminación atmosférica es la tercera causa de muerte luego del tabaco y el alcohol. Una investigación de la agencia de Salud Pública de ese país, publicada a mediados del año pasado, determinó que este factor reduce hasta en 15 meses la esperanza de vida de la población. Y es que el humo no conoce fronteras: muchos de los contaminantes que afectan a ciertos países o lugares no se originan ahí. De acuerdo con el informe "Europe's Dark Cloud" (2016), los agentes tóxicos pueden viajar miles de kilómetros desde las centrales térmicas de carbón situadas en ciudades o naciones vecinas hasta nosotros.

Más de 100 millones de latinos están expuestos a la contaminación del aire.

Asesino invisible

Que algo tan elemental como el oxígeno pueda ser perjudicial para la salud resulta preocupante. "Podemos elegir qué comer y beber, pero para respirar no se puede decidir qué ni cuándo hacerlo", dice Martha Patricia Sierra Vargas, médico e investigador del INER. De esta manera todo lo que contiene el aire entra a través de nuestras vías respiratorias sin que podamos hacer gran cosa para evitarlo. "El tamaño y toxicidad del contaminante determina el grado de penetración dentro del organismo –explica Sierra–, y en este caso la barrera principal es la membrana alvéolo capilar del pulmón. Una vez que él o los contaminantes logran atravesarla, pueden dirigirse a otros órganos".

Hay una gran cantidad de elementos que corrompen el ambiente, seis en particular se consideran de especial importancia: "Se les conoce como 'contaminantes criterio' y son monitoreados para determinar la calidad del aire de una región", refiere Sierra. Son gases y partículas que al sobrepasar la concentración establecida en los estándares mundiales, incrementan el riesgo de daño a la salud. Hablamos del ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), plomo (Pb) y material particulado (PM). Este último es una mezcla compleja de gases y partículas de origen orgánico e inorgánico; afectan en mayor medida al organismo y han sido objeto de estudio de diferentes laboratorios y universidades en todo el mundo. Las más grandes son las de 10 micras (PM10), consideradas gruesas; le siguen las finas, de 2.5 micras (PM2.5), que tienen la capacidad

FOTOS: EFE/ ZUMA PRESS

EL COSTO DEL AIRE SUCIO. Los efectos de la contaminación en México generan pérdidas anuales que alcanzan los 600,000 millones de pesos. Esto es equivalente a 3% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

de entrar al organismo. Las menores de 0.1 micras, del tamaño de una molécula o virus, son las ultrafinas. Las PM producen alteraciones a nivel del epitelio respiratorio, es decir, atraviesan directamente la división aire-sangre y causan efectos en otros órganos. Son los 'culpables' de que el mundo se ahogue. "Dependiendo de la concentración de estos contaminantes será la afectación a la salud", advierte la investigadora. Por ejemplo, el dióxido de azufre y el ozono suelen provocar irritación en las vías respiratorias; el plomo, alteraciones en la conducta, y el monóxido de carbono, si se presenta en altas concentraciones, puede inhabilitar el transporte de oxígeno hacia las células.

Aspiramos entre 5 y 8 litros de aire por minuto, con cualquier partícula en él.

Crisis en el aire

En 2016, cuando entre los meses de abril y julio se presentaron nueve contingencias ambientales –el conjunto de medidas aplicadas ante episodios de contaminación severa– Rosa Emilia ingresó a urgencias en tres ocasiones. Durante esa primera parte del año únicamente hubo 26 'días limpios' en la ciudad. Una de sus crisis, la más grave, ocurrió a mediados de mayo, después de estar expuesta al aire libre en Xochimilco, en el sur de la capital mexicana.

"Fuimos a una boda y me sentí mal porque había mucha contaminación y pasto." Tuvo que regresar a su casa, donde se realizó una serie de nebulizaciones (respiró vapor con medicamentos para que se le abrieran los bronquios); sin embargo, el aparato portátil que tiene le detuvo los síntomas sólo momentáneamente. "Al lunes siguiente fui a dar a urgencias. Empecé con la tos, traía mi nebulizador y, aunque lo usé, no funcionó", relata.

De acuerdo con un reporte del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) lo que originó la crisis del año pasado fue una combinación atípica de factores que dieron origen a esta "tormenta perfecta": rayos ultravioleta, poca nubosidad y vientos casi nulos que despejaran la polución en una ciudad que tiende a encerrarla debido a sus condiciones geográficas (la CDMX está asentada en un valle). Los 'atacantes' más agresivos fueron el ozono y el material particulado. Pero a situaciones desesperadas, medidas desesperadas: el gobierno local aplicó de manera provisional el programa "Doble hoy no circula", haciendo que los vehículos dejaran de transitar un día a la semana y un sábado al mes sin importar su antigüedad o cantidad de emisiones contaminantes.

El costo de la contaminación, según datos del IMCO, asciende a más de 1,669 millones de pesos anuales, entre tratamientos médicos y pérdidas en productividad por muerte prematura y ausentismo en el trabajo. "Esa semana fue un caos. Por lo menos tres días fui a trabajar pero me tuve que ir porque empezaba a estornudar y estornudar como si me picara la nariz. A pesar de que me ponía los medicamentos no me hacían efecto", recuerda Rosa Emilia. En urgencias le prohibieron ir a trabajar al día siguiente: "No puedes respirar y tenemos que evitar que te pase algo peor".

Sutil relación

Aunque difícilmente un certificado de defunción señalará a la "contaminación atmosférica" como causa de muerte –ni siquiera durante la Gran Niebla de Londres de 1952, cuando una densa capa de esmog engulló a la capital inglesa y mató a unas 12,000 personas, se llegó a tal punto–, siguen emergiendo evidencias que sugieren que lo que diariamente inhalamos nos enferma e incluso nos mata.

"Sin duda se trata de un tema de salud pública que impacta en todo el mundo", afirma Patricia Sierra Vargas, quien dirige el Departamento de Investigación en Inmunología y Medicina Ambiental del INER. La complejidad de la atmósfera urbana hace que sea muy difícil establecer una asociación directa de efectos en la salud con contaminantes específicos, pero desde su trinchera ella y su equipo intentan responder cómo la polución del aire afecta a la salud de los mexicanos.

Para ello, su principal herramienta son los estudios clínico-epidemiológicos: "Llevamos un registro de la prevalencia de ciertas enfermedades en una población. Los datos que recopilamos se depositan en una base y se hacen correlaciones para asociar la exposición a los agentes tóxicos con la frecuencia de una enfermedad", refiere Sierra mientras revisa algunos datos en su computadora.

En este momento Sierra Vargas y su equipo analizan cómo influye la contaminación de la Ciudad de México sobre personas con obesidad y diabetes. Su grupo de investigadores ha seleccionado, entre los pacientes asmáticos que llegan al instituto, a los que tengan una o ambas enfermedades crónico-degenerativas, las cuales son

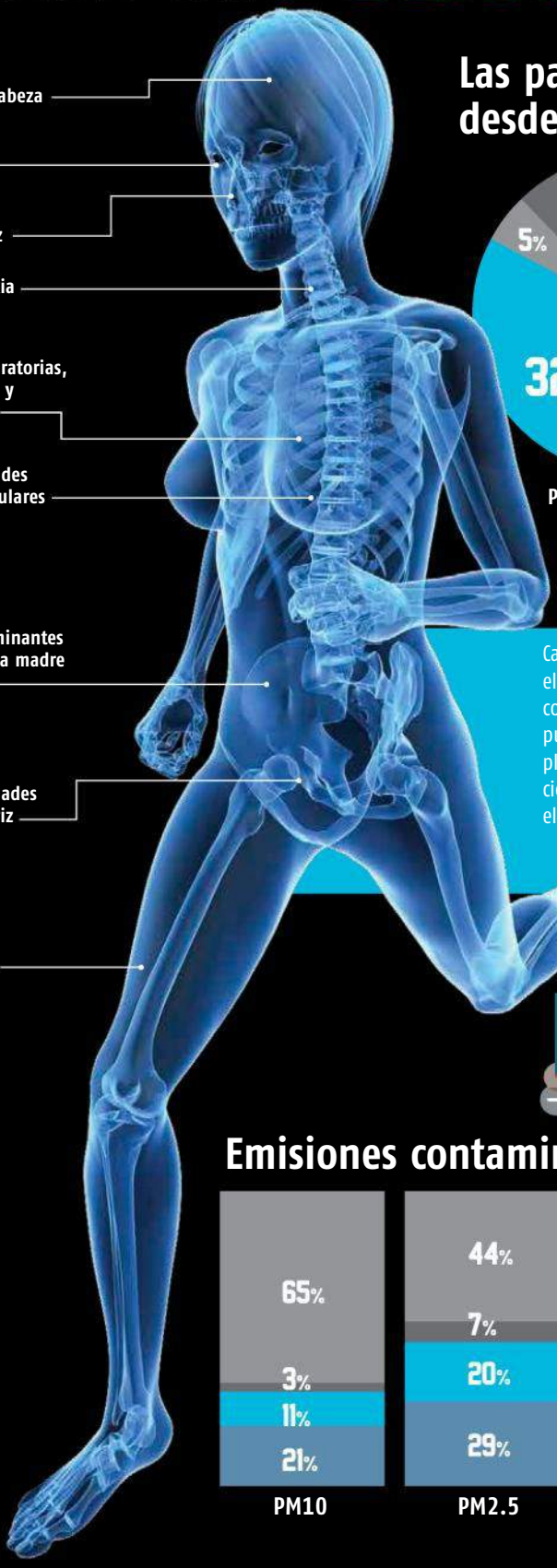
Sabías que...

Al exponerse a elevadas concentraciones de partículas se puede desarrollar resequedad, irritación, incremento en las secreciones, tos o dificultad para respirar, incluso daños permanentes en los pulmones y desarrollar enfermedades respiratorias de por vida.

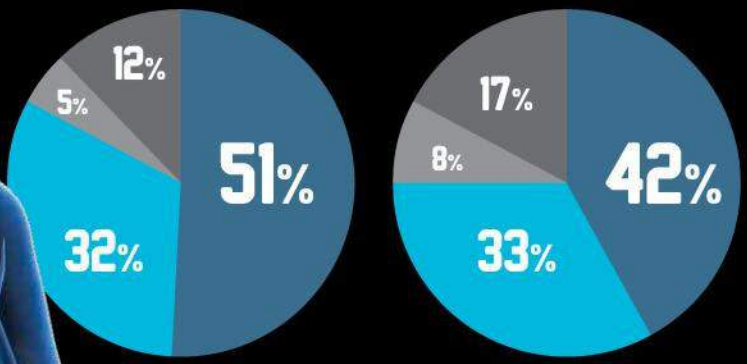
FOTO: EFE/ ZUMA PRESS

SALUD EN PELIGRO

Algunos síntomas causados por la contaminación podrían parecernos leves o incluso "cotidianos" ante lo frecuentes que son en una metrópoli con tanto esmog como la Ciudad de México; sin embargo, llegan a ser permanentes.


Dolor de cabeza
Irritación en ojos
Molestias en la nariz
Tos o asfixia
Crisis respiratorias, bronquitis y pulmonía
Enfermedades cardiovasculares
Los contaminantes pasan de la madre al feto
Irregularidades en la matriz
Irritación en la piel

Las partículas suspendidas se producen desde diferentes fuentes:



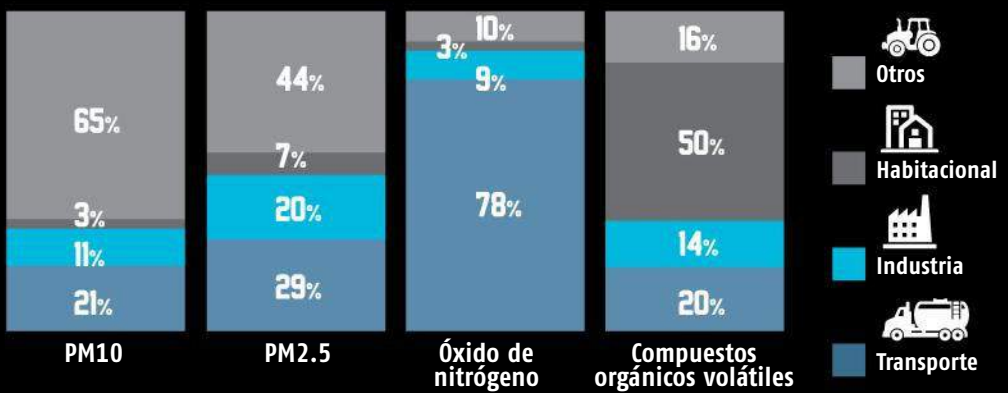
Partículas menores a 10 micrómetros (PM10).

Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5).

Transporte · Residencial, comercios y servicios · Industria · Otros

Cada contaminante provoca distintos daños en el organismo humano. Por ejemplo, en altas concentraciones el ozono reduce la función pulmonar y agrava el asma. Por su parte, el plomo causa retraso en el aprendizaje y alteraciones en la conducta. En altas concentraciones el monóxido de carbono inhabilita el transporte de oxígeno hacia las células y el benceno produce efectos nocivos en la médula ósea, además de dañar el sistema inmunitario.

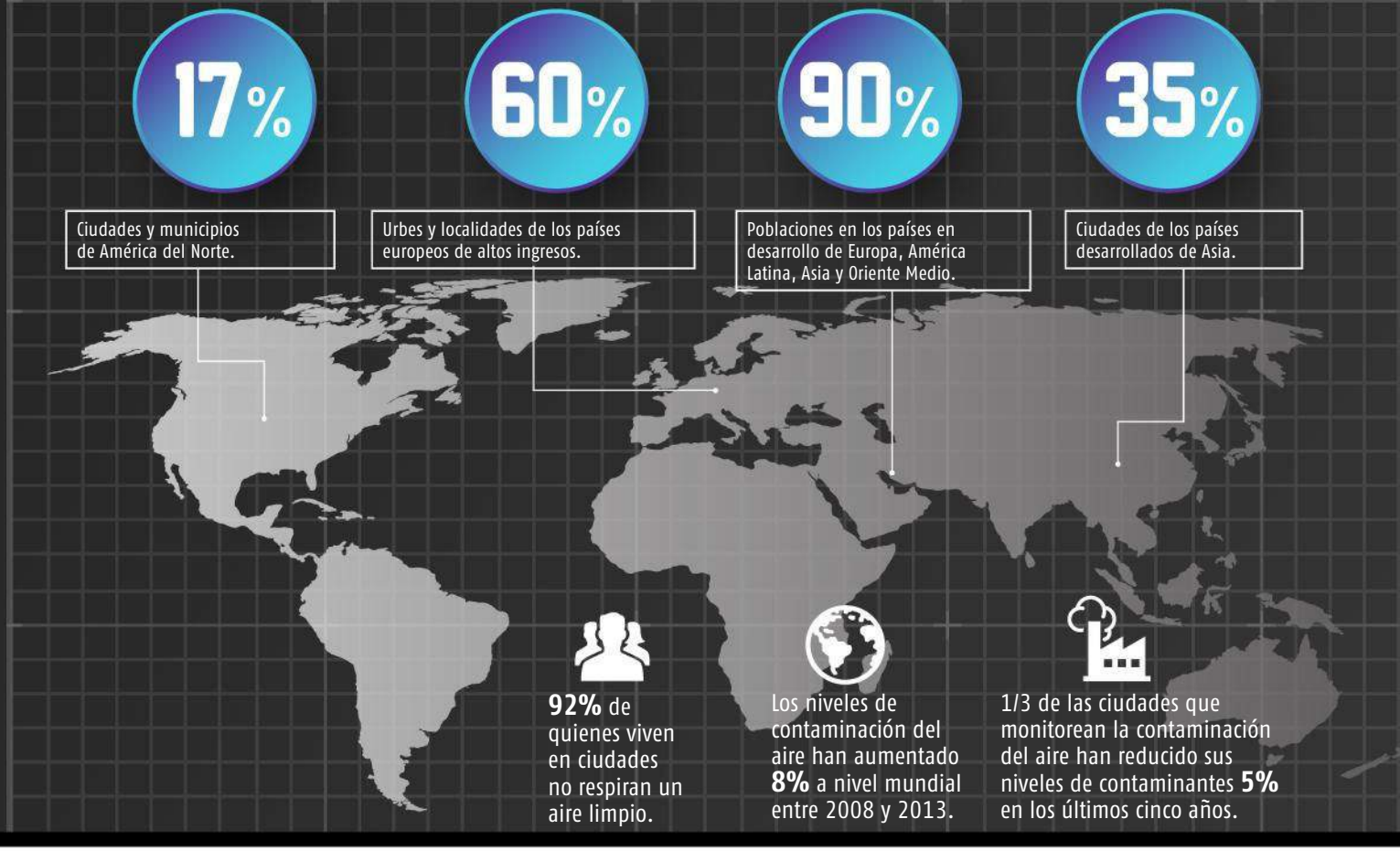
Emisiones contaminantes por sector (precursores del ozono y partículas).



GRÁFICOS: GETTY IMAGES

EN EL MISMO BARCO

3,000 ciudades y municipios a nivel mundial que monitorean y comunican sus niveles de contaminantes del aire, exceden las directrices de la OMS.


17%
Ciudades y municipios de América del Norte.
60%
Urbes y localidades de los países europeos de altos ingresos.
90%
Poblaciones en los países en desarrollo de Europa, América Latina, Asia y Oriente Medio.
35%
Ciudades de los países desarrollados de Asia.
92% de quienes viven en ciudades no respiran un aire limpio.
Los niveles de contaminación del aire han aumentado 8% a nivel mundial entre 2008 y 2013.
1/3 de las ciudades que monitorean la contaminación del aire han reducido sus niveles de contaminantes 5% en los últimos cinco años.

prevalentes entre los mexicanos. El asma es un padecimiento del sistema respiratorio caracterizado por una inflamación de las vías aéreas que se agrava al exponerse a elevados niveles de polución; su estudio da una buena referencia sobre cómo este elemento puede influir en ciertas enfermedades.

Los participantes son sometidos a pruebas de función pulmonar, sangre y composición corporal. Al final, toda la información recabada se compara con las concentraciones de contaminantes obtenidas de la base de datos de la red de monitoreo atmosférico. "A través de los algoritmos matemáticos podemos relacionar los niveles de contaminantes a los que estuvieron expuestos los pacientes, con su función respiratoria y el resto de parámetros medidos", explica Patricia Sierra.

Como los estudios de ella y otros especialistas demuestran, la polución atmosférica ha resultado ser un enemigo discreto, capaz de actuar de manera indirecta y a largo plazo. Como los últimos hallazgos apuntan, los problemas respiratorios y alergias que afectan a millones de personas podrían ser sólo la punta del iceberg. Por ejemplo, se ha detectado que la acumulación de sustancias nocivas en el cuerpo podría estar relacionada con el agravamiento de enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial. Incluso hay quienes la han vinculado al envejecimiento prematuro de los pulmones y al cáncer pulmonar. Es por eso que la Organización Mundial de la Salud la cataloga como el más importante factor de riesgo ambiental para la salud humana. Se estima que unos tres millones de decesos ocurridos en 2012 están relacionados con la polución del aire. Una de cada nueve muertes a nivel mundial. Sin embargo, aceptan los especialistas, "aún desconocemos a cabalidad todas las posibles implicaciones que este problema causa en la salud".

Quizá una de las posibilidades menos conocidas entre la población, pero de las más preocupantes, es que la exposición a altos niveles de contaminantes, además de reducir el tiempo de vida, podría provocar daños neurológicos. Es decir, deja severos rastros en el cerebro. Algunos estudios sugieren que podría influir en una reducción del coeficiente intelectual en los niños o, peor aún, estar ampliamente relacionada con enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson.

En tu cabeza

Todos los días a las 8:30 de la mañana Rosa Emilia sale de su casa a unas cuadras de la concurrida avenida Insurgentes (la cual cruza la ciudad de norte a sur) rumbo a su oficina, ubicada en la zona Centro. Ella no lo sabe pero transita por un área de riesgo. Aunque vivir cerca de una arteria principal puede resultar muy cómodo, en una metrópoli como la Ciudad de México

GRÁFICOS: GETTY IMAGES

HUMO Y PARTÍCULAS

Más del 80% de las ciudades del mundo tienen niveles de contaminación por PM2.5 que superan los límites establecidos por la OMS sobre calidad del aire.

En China la exposición media anual de PM2.5 es de 57.2 µg/m³, según el Banco Mundial.

La media anual de partículas PM2.5 por metro cúbico no debe rebasar los 10 microgramos (µg)

La contaminación atmosférica es responsable de:

36% de las muertes por cáncer de pulmón

34% de los decesos por infarto cerebral

27% de los fallecimientos por enfermedades del corazón

ESO QUE TE AHOGA

Gran parte de la contaminación que respiramos en la Ciudad de México es generada por nuestro indiscriminado uso del automóvil. Éste, dice Fátima Masse, consultora del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), es el "responsable del 50% de los contaminantes en el aire y 49% de los gases de efecto invernadero que se producen en la megalópolis".

Según datos de la Secretaría del Medio Ambiente, en la Zona Metropolitana del Valle de México –ese enorme fragmento de tierra que engloba al antiguo Distrito Federal y algunos de los municipios más poblados del Estado de México– a diario se realizan unos 22 millones de viajes a bordo de vehículos públicos, privados y de carga. Esto nos coloca en primer lugar entre las 295 ciudades con mayor congestión vehicular. También obliga a quienes transitamos por ella a invertir 97% más tiempo para trasladarnos durante las horas 'pico'. De ahí que "este sector tenga un peso considerable que no puede ser olvidado si se habla de atender las principales causas de la contaminación del aire", refiere Masse. Sin embargo, los vehículos de carga no pueden ser desestimados. Incluso las nuevas unidades emiten entre 70 y 80% más óxidos nitrosos (NOX) y hasta 98% más partículas en comparación con los que circulan en Estados Unidos, ello debido a un atraso en la reglamentación vigente acerca de su operación, que debe ser actualizada.

donde el parque vehícular asciende a unos cinco millones de autos, representa un severo riesgo para la salud. Lo anterior, de acuerdo con un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Toronto, Canadá, quienes han descubierto que el habitar cerca de una calle de afluencia vehicular intensa, es decir, donde pasan más de 2,000 carros al día, podría ser un factor que aumente el riesgo de padecer algún tipo de demencia.

"Lo que vieron es que mientras más cercano un individuo vive de una calle de alto tráfico, el riesgo de demencia se incrementa, y mientras más lejos está, disminuye", explica la doctora Lilian Calderón-Garcidueñas, directora del Programa Nacional de Investigación en Salud, de la Universidad del Valle de México, durante una conferencia dictada a finales de enero pasado. Esta médico cirujano, que comparte su tiempo entre la Universidad de Montana (EUA) y México, realizó un comentario sobre el estudio realizado por los investigadores canadienses para la revista médica británica *The Lancet*. Dado que el tráfico es uno de los principales contribuyentes de la contaminación atmosférica, los ciudadanos que permanecen cerca de zonas con gran carga vehicular están expuestos durante prolongados periodos a niveles relativamente altos de contaminantes: "Hay una asociación directa entre la exposición a áreas de alto tráfico y el riesgo de cada uno de nosotros de desarrollar una enfermedad del tipo de la demencia", aseguró en el evento, que curiosamente se realizó en un hotel de avenida Reforma, otra de las vías más transitadas en la Ciudad de México.

Lilian Calderón-Garcidueñas ha estudiado los efectos de la polución desde hace más de 20 años. Se interesó en este tema desde que era estudiante de doctorado en toxicología ambiental por la Universidad de Carolina del Norte, EUA. Su grupo fue el primero en descubrir el que tal vez sea uno de los efectos menos conocidos y estudiados de las partículas suspendidas: son capaces de alojarse y modificar el cerebro.

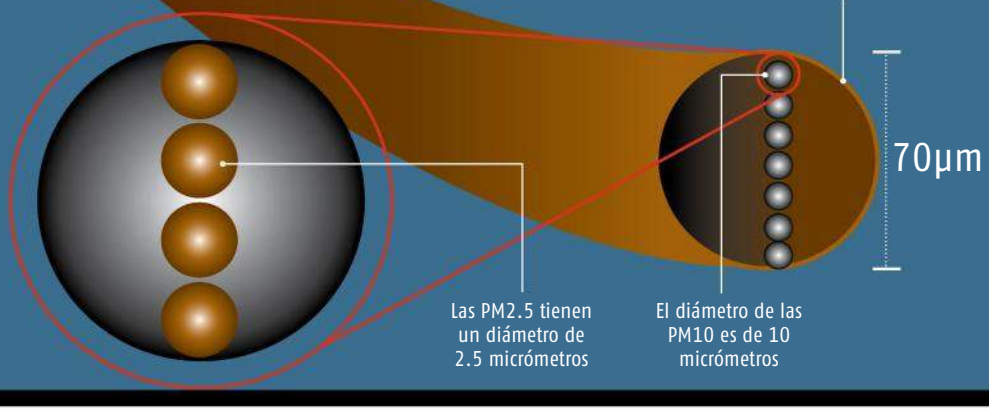
Las primeras pistas sobre esta impactante relación las descubrió durante una serie de estudios epidemiológicos en niños y canes del antes llamado Distrito Federal y otras ciudades contaminadas, las cuales fueron comparadas con metrópolis de menores

Vivir cerca de una calle de alta afluencia vehicular –más de 2,000 automóviles al día– podría ser factor de riesgo para padecer algún tipo de demencia, advierten investigadores.

FOTO: EFE/ ZUMA PRESS

POR UN PELO

Algunas partículas contaminantes son más pequeñas que un cabello; se pueden medir en micrómetros (µm) (1,000 µm equivalen a un milímetro).


El diámetro de un cabello humano es de 70 micrómetros
70µm
Las PM2.5 tienen un diámetro de 2.5 micrómetros
El diámetro de las PM10 es de 10 micrómetros

A PRUEBA. La doctora Patricia Segura convirtió en asmáticas a varias cobayas y estudió cómo les afectaba respirar los contaminantes del aire.

índices de contaminación. Durante el proyecto observó cómo las partículas afectaban los tejidos de más de un centenar de perros sanos que fueron expuestos al aire de la urbe de manera natural. Los órganos de los caninos, en especial su cerebro, presentaban diferencias con respecto al lugar donde vivían y, por supuesto, a la polución a la que estaban expuestos. "El deterioro en las barreras olfatorias y respiratorias de los perros del DF era extraordinario comparado con las ciudades limpias", comenta. También hallaron daños como neuroinflamación, disfunción endotelial, ruptura de la barrera hematoencefálica, deterioro neuronal, estrés oxidativo y daño del ARN y ADN y evidencia de la patología del Alzheimer en varias regiones del cerebro.

"Si es así, estas alteraciones podrían dar una idea de los mecanismos y principios fisiopatológicos subyacentes responsables de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson", escribió Calderón-Garcidueñas en un estudio de 2002. Estos resultados, alertó, pueden extrapolarse a humanos. Ello fue confirmado cuando, en 2004 y 2008, analizó el impacto de la contaminación en adultos y niños procedentes de diversas zonas de la Ciudad de México. Sus estudios también revelaron niveles elevados de marcadores neuroinflamatorios en la masa cerebral de los menores, así como déficits cognitivos. Los daños, de acuerdo con los investigadores, eran más severos en aquellos muchachos expuestos a mayores índices de contaminación.

¿De qué quieres morir?

"Siempre que me cuestionan dónde deben vivir en la Ciudad de México, yo les pregunto: ¿de qué se quieren morir?, porque los daños varían con la residencia del individuo", bromea Lilian. La razón es que, sin importar en qué parte de la urbe esté la persona, siempre está expuesta a los contaminantes atmosféricos. De acuerdo con ella, las personas que viven en el norte tienen un mayor riesgo de sufrir un infarto al miocardio o un infarto cerebral, debido a la inhalación de una cantidad extrema de metales. Por su parte, las endotoxinas pueden provocar un proceso inflamatorio cerebral muy severo en los habitantes del sur.

"Ustedes no pueden parar esas partículas ultrafinas que atraviesan todas las barreras del organismo, incluyendo la nasal, la olfatoria, la del aparato gastrointestinal, la barrera hematoencefálica en el cerebro, hasta la placentaria. Es decir, nosotros estamos exponiendo a los bebés aun dentro del útero a las partículas más finas." En su opinión, de nada sirve usar un cubrebocas.

Uno de sus últimos hallazgos que ha dado la vuelta al mundo lo realizó en colaboración con la doctora Barbara Maher, de la Universidad de Lancaster, Reino Unido. Recolectaron muestras de tejido cerebral de habitantes de la Ciudad de México y de Manchester. Al analizar la corteza frontal encontraron "cantidades significativas de material particulado ultrafino con magnetita y otros metales (níquel, platino y cobalto)", explica Calderón-Garcidueñas. En el cerebro hay pequeñas partículas de esta última sustancia, la magnetita, que se derivan naturalmente de la función cerebral. Las investigadoras decidieron analizar su forma y tamaño para determinar su origen.

Los resultados fueron publicados en septiembre pasado y demuestran que en los cerebros estudiados existían dos tipos de nanoparticulas: unas con forma esférica y otras con forma angular: "Empezamos por preguntarnos si acaso la magnetita 'extra' encontrada en los cerebros de personas con Alzheimer podría venir de la exposición a las nanopartículas de magnetita que eran producto de la contaminación en el aire", indica Barbara Maher vía correo electrónico. "¿Qué tal que tenía un origen externo y podía entrar en el cerebro?" De ser así, refiere la investigadora, "podía tener una relación causal con la enfermedad neurodegenerativa".

Sabías que...

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos prevé que el número de muertes prematuras derivadas de la exposición a material particulado pase de más de un millón hoy día a unos 3.5 millones al año en 2050.

FOTO: GETTY IMAGES

LAS COBAYAS SABEN

Si bien la contaminación nos afecta a todos, sus consecuencias se ven exacerbadas en el caso de personas asmáticas o con rinitis crónica, como es el caso de Rosa Emilia. La doctora Patricia Segura, del INER, sabe lo peligroso que esto puede ser. En 2013 ella y sus colaboradores sometieron a varias cobayas asmáticas a que respiraran el aire de la zona norte de la Ciudad de México. Además de los humanos, los únicos animales capaces de tener asma son los gatos, y sus cobayas fueron sensibilizadas con albúmina –clara de huevo– para que presenten esta enfermedad que afecta a unos 300 millones de personas a nivel mundial. "Estos animales responden muy similar a como es la respuesta en el ser humano."

"Si yo los pongo a respirar sólo la albúmina, jamás serán alérgicos. Pero si le agrego un 'adyuvante', que es un metal de hidróxido de aluminio, y la respiran, la combinación les genera alergias terribles. Les da todo el cuadro broncoespásmico. Son unos broncoespamos espeluznantes", cuenta. Su objetivo es saber si entre los componentes que conforman el material particulado de la Ciudad de México alguno podría funcionar como 'adyuvante'; "es decir, si al juntarse con un alérgeno este elemento es capaz de provocar alergias". Es posible que así sea. Después de todo ella ha encontrado toda una gama de materiales y sustancias presentes en el aire que respiramos en la capital del país: aluminio, sílice, fósforo, selenio, vanadio, níquel, cobre, zinc e incluso plomo. "Yo sé que el plomo se supone que ya no debería estar en el ambiente, pero al menos en la época seca fría detectamos este elemento. Puede que fuera provocado por la pirotecnia, que contiene trazas de plomo, sin embargo el punto es que un día quedó registrado y mis animales lo respiraron", lo que quiere decir que es posible que nosotros también.

MISMO FIN. En el INER, la doctora Patricia Sierra y su equipo también estudian la relación entre salud y contaminación.

No se equivocaban. Mientras que las nanopartículas de hierro que se hallan 'de manera natural' en nuestra cabeza tienen una morfología muy irregular, los provenientes de la contaminación son esféricos. La diferencia entre ambas se debe a la temperatura a la que se generan. Las partículas esféricas requieren calor por arriba de los 2,000 grados Celsius para formarse (el cual proviene de la combustión de vehículos, industrias e incluso chimeneas), no obstante el cerebro no alcanza rangos mayores a 40°C. Conclusión: "87% de las partículas encontradas en los cerebros de los residentes en la Ciudad de México eran producto de la combustión", afirma Lilian Calderón.

Se ha descubierto que los desechos tóxicos que se desprenden de los gases de escape de la combustión pueden introducirse hasta el cerebro humano.

"Dada la escala y el costo de la incidencia de la enfermedad de Alzheimer y otros padecimientos neurodegenerativos en todo el mundo, es esencial comprender si la exposición a las partículas tóxicas de contaminación por magnetita contribuye significativamente a la aparición de este mal", refiere la doctora Maher.

Estos resultados concuerdan con otro estudio realizado por Lilian en 2002, pero en aquella ocasión su deducción apuntaba a que los niños de la Ciudad de México tienen mayores concentraciones de una sustancia llamada endotelina (un péptido vasoconstrictor), que los hace más propensos al desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Aquella investigación también sugiere que los contaminantes podrían provocar una reducción de la irrigación en la sustancia blanca del lóbulo parietal derecho y con ello afectar el desarrollo cognitivo. Esto daña la memoria y trae consigo deficiencias en el rendimiento escolar, en la capacidad para prestar atención, y para bloquear conductas antisociales y agresivas. "Cuando hicimos las pruebas cognitivas vimos que existe una relación de deficiencia cognitiva en relación con la residencia. La diferencia entre los niños de la CDMX versus los chiquitos que viven en áreas no contaminadas es extremadamente importante".

Toda esta nueva camada de investigaciones que dejan por un lado los problemas respiratorios y se concentran en cómo la contaminación afecta el cerebro, aún tiene mucho camino por delante. "Una combinación de estudios epidemiológicos más detallados y una comprensión específica de la toxicidad de los diferentes componentes de la contaminación pueden ser algunas maneras de progresar", considera Maher. En ellos, podría estar la base para entender enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson que padecen millones de personas en todas partes del mundo. También son una señal de alarma que los gobiernos y los ciudadanos deben atender con el fin de bajar los niveles de contaminación.

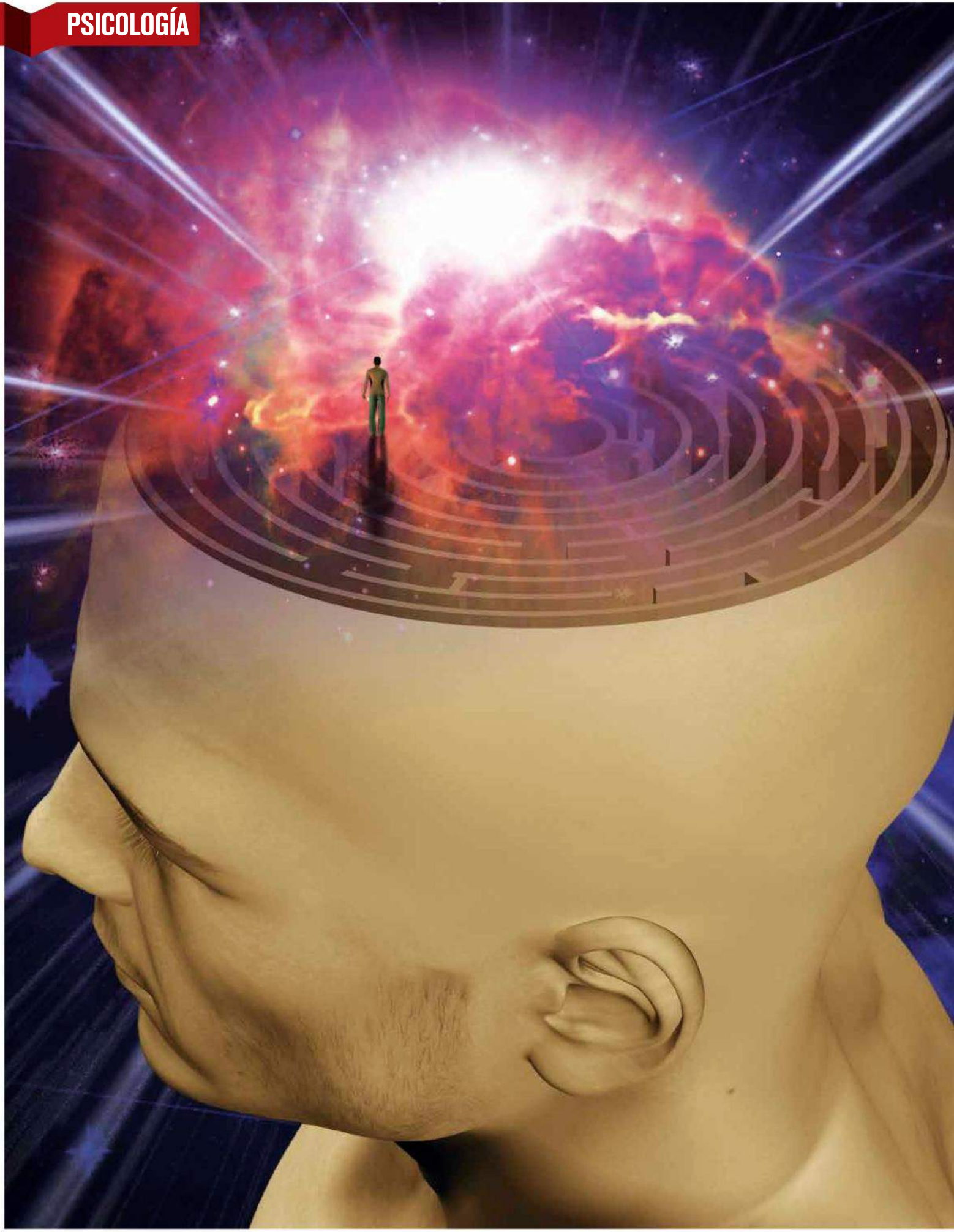
En metrópolis como la Ciudad de México, donde los límites material partículado fino (PM2.5), sobrepasan los recomendados por la OMS, cada ciudadano debe tomar sus propias medidas para que la polución no afecte su salud ni su rutina de vida. En el caso de Rosa Emilia, se las ha ingeniado para evitar le descuenten sus faltas en el trabajo, negociándolas como si fueran días de vacaciones. "El problema es que no se nos considera una enfermedad de riesgo, sino un mal común. Nos llegan a dar uno o dos días de incapacidad pero no los cuenta la empresa más que para justificar que no hayas ido a trabajar. Te lo descuentan y no te lo pagan", refiere. Y aunque el neumólogo le ha recomendado irse a vivir a la playa, es una sugerencia que no puede seguir porque su vida, su familia y su trabajo están aquí, en la contaminada Ciudad de México. M

PARA SABER MÁS

aire.cdmx.gob.mx, Sitio del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México.

FOTOS: FERNANDA MORALES COLÍN

Fuentes: *Crónica de una contingencia anunciada,* IMCO, 2016; *cleanairinstitute.org; Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease,* WHO, 2016; *respiramexico.org.mx; journals.sagepub.com; ncbi.nlm.nih.gov; data.sedema.cdmx.gob.mx*



SÍNDROMES PSICOLÓGICOS

La mente en el laberinto

Algunas veces nuestra cabeza se rebela contra la realidad, alterando nuestras percepciones y generando síndromes y trastornos que bien podrían entrar en la categoría de insólitos.

Por Roberto Piorno

Extraños, inclasificables a veces, incluso pintorescos y lo suficientemente raros como para que su tratamiento sea en ocasiones extremadamente complejo... La mente humana es aún en muchos aspectos *terra incognita* a pesar de los numerosos avances de las últimas décadas en el ámbito de la psiquiatría. Alucinaciones, delirios, trastornos disociativos de toda índole, percepciones alteradas… las patologías psiquiátricas son infinitas, y más allá de las más conocidas, existe un interminable listado de síndromes con poca o ninguna visibilidad que afectan a individuos a lo largo y ancho del globo. Son tan temibles como fascinantes, y un reto mayúsculo para la ciencia. La mente puede ser a veces una trampa letal, y empujarnos a distorsionar y deformar la realidad hasta límites insospechados. Tanto, como para llegar a generar una realidad alternativa o paralela, de la que no siempre será fácil escapar. La infrecuencia de muchos de estos trastornos los arrinconan en el terreno de la anécdota y de la pura y mera curiosidad; pero son, a pesar de todo, un reto gigantesco para la psiquiatría y un infierno para los pacientes que los padecen.

FOTOS: GETTY IMAGES

Síndromes viajeros

Viajar a un lugar lejano y exótico, sumergirse en las maravillas arquitectónicas y artísticas de una deslumbrante ciudad renacentista, conocer culturas sustancialmente diferentes a la nuestra, es casi siempre una experiencia enriquecedora y gratificante. Pero la mente no siempre camina a la misma velocidad que nuestra sed por conocer y explorar mundos nuevos. El choque cultural, de hecho, puede llegar a causar estragos; el abismo entre las expectativas, entre la imagen idílica y evocada a partir de mil estereotipos de ese viaje soñado y la realidad, o simplemente la incapacidad de nuestro cerebro para adaptarse al brusco cambio, a la excepcional variedad de nuevos y excitantes estímulos, puede incluso llegar a arruinarnos las vacaciones. “Había llegado a ese grado de emoción en el que se tropiezan las sensaciones

DEMASIADO BELLA. (Aquí) Florencia, cuya belleza puede provocar el Síndrome de Stendhal. (Der.) París tiene también efectos en turistas japoneses.

celestes dadas por las bellas artes y los sentimientos apasionados. Saliendo de la iglesia de Santa Croce me latía el corazón, la vida estaba agotada en mí, andaba con miedo a caerme." Así describía allá por el año 1817 el escritor francés Henri-Marie Beyle en su libro *Nápoles y Florencia: un viaje de Milán a Reggio*, la brutal colisión con la deslumbrante e inabarcable belleza de una de las ciudades más hermosas del mundo: Florencia. Beyle, más conocido como Stendhal, autor de obras maestras de la literatura universal como *La cartuja de Parma* o *Rojo y negro*, un enamorado de Italia, sucumbió, literalmente, a la plástica irresistible del antaño centro neurálgico del Renacimiento italiano y europeo. Sencillamente Florencia era demasiado bella como para pasear sus ojos por ella y salir indemne e ileso.

La belleza puede ser un arma de doble filo, y Stendhal conoció en la urbe italiana los efectos más perversos y dañinos de la exposición continuada al arte grandioso, inmortal y omnipresente de la majestuosa Florencia. No fue, naturalmente, el único. Por alguna misteriosa razón la ciudad toscana tenía esa ambigua capacidad para cautivar provocando sensaciones y reacciones extremas. Otros después de Stendhal han caído en el singular embrujo de Florencia: vértigos, mareos, desvanecimientos, euforia, depresión… al parecer el cuerpo humano tiene un límite, incluso para la belleza. No fue, sin embargo, hasta 1979 cuando la psiquiatra italiana Graziella Magherini bautizó finalmente aquel extraño desconcierto florentino, otorgándole la categoría 'oficial' de patología, en honor a su primera víctima, como Síndrome de Stendhal, característico, aunque no exclusivo, de Florencia, y descrito como un cúmulo de sensaciones excepcionalmente intensas frente a una obra de arte cuya belleza nos desborda. Síndrome que afecta en especial a personas particularmente sensibles, y cuyos casos reportados se multiplicaron desde finales del siglo pasado con el exponencial aumento de turistas procedentes de todos los rincones del mundo en la hipnótica ciudad italiana. Así, la sobreexposición a la belleza del arte perfecto puede acabar arruinando el viaje a la perla del Renacimiento europeo. Y ésa es parte de la magia de Florencia.

Pero no es la urbe italiana la única gran ciudad europea capaz de hacer perder el norte a los viajeros que la visitan. Tanto o más imponente que Florencia es la 'Ciudad de la Luz', la icónica capital francesa. París es uno de los primeros destinos turísticos del mundo, y rara vez provoca otra cosa en el visitante que estupefacción antes sus mil y una maravillas; sin embargo hay excepciones que confirman la regla. No más de una docena de turistas japoneses caen cada año víctimas del llamado Síndrome de París. Fue el psiquiatra nipón Hiroaki Ota quien por primera vez identificó los síntomas de esta curiosa patología que afecta mayoritariamente a sus compatriotas, aunque no son inmunes los turistas procedentes de otros países del Extremo Oriente. El Síndrome de París es, de hecho, un choque cultural extraordinariamente severo que puede llegar a requerir atención médica. Tal es así que la embajada japonesa en la ciudad del amor tiene abierta una línea telefónica de manera ininterrumpida durante 24 horas para asesorar y atender a los turistas que padecen sus síntomas. Alucinaciones, ansiedad, despersonalización, mareos o taquicardia son sólo algunos de los síntomas recurrentes, causados fundamentalmente por la enorme brecha entre las expectativas, el París soñado y el París real, que en poco

La embajada japonesa en la capital francesa tiene abierta una línea telefónica de manera ininterrumpida durante 24 horas para atender a los turistas que padecen el Síndrome de París.

FOTOS: GETTY IMAGES

se parece a esa urbe idílica inmortalizada por películas tan populares en el país del sol naciente como *Amélie*. La realidad de una megalópolis europea, ruidosa y caótica, tan ajena a los parámetros culturales del turista oriental, provoca, muy especialmente en mujeres treintañeras, la aparición de un síndrome que en la gran mayoría de los casos se diluye en el plazo máximo de veinticuatro o cuarenta y ocho horas, a partir de las cuales los turistas japoneses afectados se liberan de sus efectos y pueden finalmente disfrutar de las maravillas de la capital gala en todo su esplendor.

Tanto o más extremos son los efectos que sufren algunos viajeros que, movidos por un sentimiento de devoción religiosa, visitan Jerusalén, padeciendo un trastorno mental que provoca delirios y alucinaciones varias. La proximidad de los Santos Lugares y de la huella de Jesucristo provoca ocasionalmente alteraciones severas en la conducta, recogidas y estudiadas por el doctor Yari Bar en el centro de salud mental de Kfar Shaul, donde en los años 70 se dio nombre a esta peculiar patología. Los pacientes extranjeros de visita en la capital israelí experimentan cuadros de ansiedad, aislamiento y comportamientos extraños tales como la ejecución de actos de purificación y abluciones ataviados en túnicas blancas, sufriendo trastornos de personalidad que los empujan a identificarse con algunas de las figuras bíblicas más prominentes, como Moisés, Juan el Bautista, la Virgen María, María Magdalena o Jesucristo. La atmósfera mística del lugar es el estímulo de estos delirios místicos y mesiánicos que se dan, sobre todo, en personas con cierta predisposición debido a sus ideas religiosas.

Las estadísticas dicen que el síndrome de Jerusalén afecta únicamente a una media de dos turistas al mes, si bien los casos se multiplican en periodos críticos como las festividades de Navidad o la Semana Santa, y en circunstancias normales sus síntomas desaparecen poco después de cuatro o cinco días, tras los cuales los pacientes dejan finalmente atrás las alucinaciones y pueden seguir su viaje con normalidad.

SECUESTRO. Los rehenes durante el asalto a un banco en la ciudad de Estocolmo (1973), origen del famoso síndrome que lleva su nombre.

Las trampas de la mente

Tan tramposa es la mente que podemos llegar incluso a empatizar con personas que buscan hacernos daño. Uno de los trastornos raros más célebres es el Síndrome de Estocolmo. Entre el 23 y el 28 de agosto de 1973 un grupo de atracadores retuvo como rehenes a los empleados de un banco en la capital de Suecia. Tras días de secuestro las víctimas fueron liberadas; pero para sorpresa de todos, se negaron a testificar en contra de sus secuestradores, mostrando un grado de simpatía hacia sus acciones absolutamente insólito dadas las circunstancias. Tal es así, que tras cumplir condena por el atraco, uno de los delincuentes acabó por contraer matrimonio con una de las rehenes. Nacía así 'oficialmente' el llamado Síndrome de Estocolmo que padecen todas aquellas personas que, siendo rehenes durante un secuestro, empatizan con sus captores, justifican sus acciones e incluso llegan a asumir y consentir su situación de privación de libertad generando un vínculo afectivo con el agresor. Estos síntomas se pueden presentar también en otros contextos afectando a víctimas de violencia de género, prisioneros de guerra, integrantes de una secta o menores víctimas de abusos. Según datos del FBI, hasta un 27% de rehenes víctimas de secuestros registrados en sus archivos han desarrollado en diverso grado los síntomas del Síndrome de Estocolmo, un dato demoledor que puede explicarse quizá en la coincidencia en el objetivo último de captor y rehén: salir vivos y a salvo de una situación de estrés insoportable.

Pero este proceso antinatura de empatía hacia el agresor también puede producirse a la inversa, desencadenándose lo que los expertos han dado en llamar el Síndrome de Lima, que no es sino el anverso del Síndrome de Estocolmo y que empuja a los secuestradores a estrechar lazos con los rehenes, a identificarse plenamente con ellos y a desarrollar un sentimiento de compasión hacia sus víctimas. El caso más paradigmático y que, de hecho, da nombre a ➡

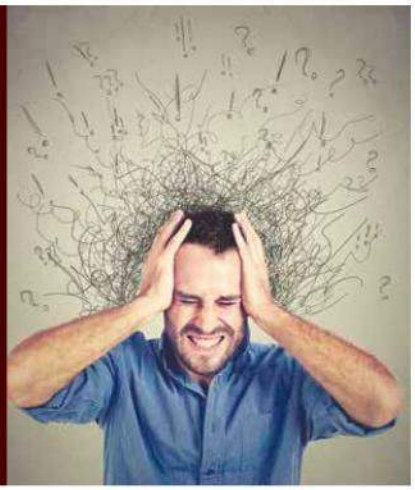
Sabías que...

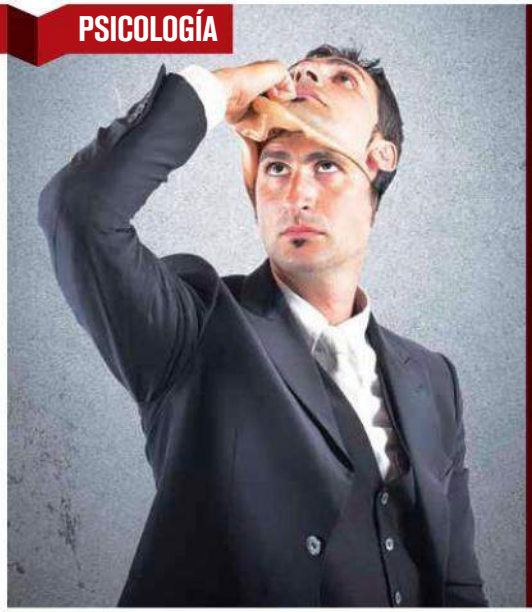
Hasta un 27% de rehenes víctimas de secuestros estudiados y registrados han desarrollado en diverso grado los síntomas del Síndrome de Estocolmo.

FOTOS: GETTY IMAGES; EFE/ ZUMA PRESS

Otros síndromes literarios

La literatura es un filón interminable para la psicología. Alicia, Dorian Gray y Peter Pan son sólo la punta del iceberg. El Síndrome de Otelo es la etiqueta literaria de la celopatía, un trastorno delirante causado por una obsesión irracional por una hipotética infidelidad de la pareja; la insatisfacción crónica de una persona en el ámbito social-emocional se conoce como Síndrome de Madame Bovary, en referencia al inolvidable personaje protagonista de la novela más emblemática de Gustave Flaubert, mientras que el trastorno de Kleine-Levin que padecen personas que pueden llegar a pasar desde semanas hasta años en letargo, sin despertar, es también conocido como Síndrome de la Bella Durmiente. Con el nombre de otro ícono de la literatura, Anna Karenina, la protagonista de una de las obras más emblemáticas de León Tolstói, se etiqueta a aquellas personas que llevan la obsesión por el amante hasta las últimas consecuencias, que sumergidas en el sentimiento amoroso pierden el contacto con la realidad e ignoran completamente a la razón, dejándola de lado, cayendo en una espiral de angustia que no cesa ni se atenúa en presencia de la persona amada.





Crisis de identidad

Abandonarlo todo, huyendo de uno mismo. El trastorno de la fuga disociativa bien podría ser el estímulo para una película de ciencia ficción, aunque lo cierto es que todo es ciencia y nada ficción. Las personas que lo padecen 'salen' literalmente de sí mismos, olvidan su identidad real, incapaces de recordar su vida anterior al momento en el que el trastorno se desencadena. Muchos de los individuos que lo parecen adoptan una nueva identidad, desapareciendo por completo de su ámbito familiar-laboral habitual, y es que los efectos de este síndrome pueden durar unas pocas horas, pero también prolongarse durante días o incluso meses. En caso de extenderse más tiempo derivaría en un trastorno disociativo de identidad. En general, al 'abandonar' la fuga y recuperar la memoria, los pacientes son incapaces de recordar ningún episodio relacionado con ella, lo que produce una sensación de desconcierto que puede degenerar en comportamientos agresivos e incluso en impulsos suicidas.

este singular trastorno, acaeció en 1996, cuando catorce miembros del movimiento revolucionario Túpac Amaru tomaron a cientos de rehenes durante varios días en la embajada japonesa en Perú. Pero el secuestro fracasó por la inesperada confraternización de los secuestradores con sus víctimas, a las que fueron liberando una a una, incapaces de ejecutar y llevar a cabo el plan original.

Tanto más raro aún es el Síndrome del Acento Extranjero, detectado por vez primera en 1907 por el neurólogo francés Pierre Marie en una paciente parisina que, tras padecer una enfermedad cerebrovascular que inutilizó la mitad derecha de su cuerpo, comenzó a hablar un francés con lo que aparentemente era un perfecto e inexplicable acento característico de la región de Alsacia, con la cual la paciente no tenía relación alguna. Desde entonces se han documentado apenas unos setenta casos de personas que desarrollaron este singular trastorno neurológico, casi siempre consecuencia de una lesión cerebral o una hemorragia intracraneal precedente. El síndrome pues se manifiesta en pacientes que, de un día para otro, comienzan a hablar su propia lengua con un característico acento o bien regional o bien foráneo, mostrando las dificultades en la comunicación oral propias de hablantes extranjeros de una segunda lengua. La causa no es otra que los daños sufridos en zonas del cerebro que afectan al habla y la falta de coordinación en los músculos que habitualmente se activan al producirse el acto del habla. Aunque hay casos verdaderamente llamativos, como los de una mujer noruega alcanzada por una pequeña cantidad de metralla que comenzó a expresarse con acento alemán, o un ciudadano británico que sin razón aparente hablaba inglés con las cadencias y errores propios de un hablante chino, lo cierto es que las 'características' regionales de esos presuntos acentos tienen más que ver con la interpretación y el esfuerzo por etiquetar el 'exótico' modo de hablar del paciente por parte del estupefacto oyente. La mayoría de expertos coinciden en señalar que cualquier parecido de estas dificultades en el habla con algún acento foráneo es mera coincidencia.

El uso compulsivo de cosméticos y el sometimiento a intervenciones quirúrgicas continuas son dos de las consecuencias más frecuentes del Síndrome de Dorian Gray.

DEFORMIDADES. Los síndromes del habla (izquierda) se deben regularmente a daños sufridos en el cerebro. (Arriba y derecha) La identidad también es un elemento puesto en juego con determinados síndromes.

Mucho más dramáticos son los estragos causados por el Síndrome de Cotard, así llamado en honor al neurólogo francés Jules Cotard, quien identificó los síntomas de este trastorno por primera vez en 1880, bautizándolo como Delirio de Negación. Los afectados viven en la macabra ilusión de que en realidad están muertos, de que no existen y de que padecen un proceso de putrefacción de sus órganos, llegando a padecer

FOTOS: GETTY IMAGES

incluso alucinaciones olfativas, creyendo sin ninguna duda que su cuerpo ha fallecido. Estas terribles alteraciones de la percepción las sufren sobre todo personas víctimas de trastornos mentales graves, como la esquizofrenia o los cuadros depresivos extremadamente graves. Terribles son también los efectos del Síndrome de Capgras, descrito allá por 1923 por el psiquiatra francés Jean Marie Joseph Capgras, quien dio noticia del caso de una anciana que estaba convencida de que su marido había sido reemplazado por un extraño, por un impostor. Generalmente los pacientes que padecen este trastorno reconocen con normalidad a todas las personas de su entorno salvo a una en específico, que suele ser un familiar, a la que identifican con un impostor que ha adoptado la identidad del ser querido. Se da con frecuencia en pacientes que sufren prosopagnosia (incapacidad para reconocer rostros) como consecuencia de alguna lesión cerebral, y esquizofrenia. El Síndrome de Fregoli, que es "hermano gemelo" del delirio de Capgras, provoca el efecto contrario, es decir, los pacientes están convencidos de que diferentes personas son en verdad la misma, que cambia de aspecto y que se disfraza en un empeño por confundir. El síndrome, descrito por primera vez en 1927, fue bautizado así en honor al actor italiano Leopoldo Fregoli, maestro de la imitación y del disfraz.

FOTOS: GETTY IMAGES

Síndromes literarios

La literatura es y ha sido siempre un inmejorable espejo en el cual rastrear trastornos de la personalidad, materializados en personajes icónicos caracterizados por una psicología especialmente compleja, que han fascinado a generaciones sucesivas y cuyos perfiles, muy singulares, no siempre son meramente fruto de la imaginación desbordada de los autores que les dieron vida. Uno de los casos más notables es el de la niña protagonista de *Alicia en el País de las Maravillas* de Lewis Carroll, en cuya imaginación anida un universo paralelo de fantasía en el que la percepción del mundo circundante está condicionado por las continuas alteraciones en el tamaño de la protagonista. En realidad Alicia no era sino el alter ego del propio Lewis Carroll, quien con toda probabilidad padecía un trastorno neurológico que provoca una percepción distorsionada de la dimensión de los objetos así como de su situación en el espacio. La micropsia es una suerte de alucinación liliputiense que nos hace ver los objetos más pequeños de lo que realmente son, mientras la macropsia produce el efecto contrario, agrandando sustancialmente todo aquello que nos rodea. Estos dos síntomas, acompañados de recurrentes migrañas, son los más característicos del llamado Síndrome de Alicia en el País de las Maravillas, así catalogado desde comienzos de los años 50 del siglo pasado, provocando alucinaciones que pueden durar apenas dos o tres minutos o, con menos frecuencia, prolongarse durante aproximadamente media hora. El paciente es, en todo momento, consciente de que su percepción de la realidad es distorsionada y en la mayoría de los casos el síndrome desaparece completamente con el tiempo. Es muy probable que Carroll padeciera este singular trastorno, y que el universo fantástico de su obra más emblemática no fuera sino una traslación al mundo de la ficción de los síntomas que padecía.

No es Alicia el único personaje que ha inspirado el 'bautizo' de peculiares trastornos psicológicos. No menos icónico que ella es el más célebre de los personajes salidos de la pluma genial del escritor británico Oscar Wilde. En *El retrato de Dorian Gray* Wilde describe el descenso a los infiernos de un narcisista patológico que hace un pacto con el diablo para demorar eternamente su envejecimiento, obsesionado con su propia belleza, de manera que el paso de los años sólo se refleje en un imponente retrato de pared de un Gray ebrio de sí mismo y trastornado por el terror a las arrugas del tiempo. En el año 2000 el doctor alemán Burkhardt Brosig describió los síntomas de lo que denominó el Síndrome de Dorian Gray; el más significativo de todos, la dismorfofobia, deriva de una preocupación enfermiza por la apariencia física que acaba percibiéndose de manera completamente distorsionada. Este trastorno se cimenta en una absoluta incapacidad de asumir de manera natural el proceso de envejecimiento y va frecuentemente acompañado, como en la ficción de Wilde, de un narcisismo desmedido y de una suerte de inmadurez crónica. El uso compulsivo de cosméticos y el sometimiento a intervenciones quirúrgicas continuas son dos de las consecuencias más comunes del síndrome que, en caso de no tratarse de manera adecuada, puede degenerar en cuadros depresivos agudos.

La negativa a asumir la inercia inevitable del paso del tiempo está en la raíz de otro de los más célebres síndromes literarios, que 'rinde homenaje' a uno de los personajes más populares de la literatura infantil-juvenil de siempre. Peter Pan, fruto de la imaginación del novelista escocés J. M. Barrie, es el niño perpetuo por antonomasia, símbolo de la infancia interminable. Es por ello que en 1983 el psicólogo estadounidense Dan Kiley bautizó como Síndrome de Peter Pan a aquel trastorno que padecen todos aquellos adultos que se niegan a asumir las responsabilidades propias de su edad, inmaduros emocionales que se refugian en la comodidad de los patrones de la infancia-adolescencia, atrapados en el núcleo familiar de origen e incapaces de construir un proyecto familiar propio. Los efectos van de la depresión, ansiedad, tristeza a episodios de baja autoestima, entre otros. Este síndrome no está reconocido del todo por la comunidad científica, y de hecho no figura en el *Manual de trastornos psicológicos* editado por la Asociación Estadounidense de Psiquiatría. M

PARA SABER MÁS

Sé que estoy muerto, doctor: síndromes psicológicos extraños, de Pepe Landázuri. Océano. 2011

ALZAMIENTOS RELIGIOSOS EN MÉXICO

Santa sangre

Desde la época prehispánica, la guerra, la política y la religión han estado inevitablemente trenzadas en la historia mexicana. Una confrontación entre facciones políticas era también una guerra que se entablaba en el mundo espiritual.

Por Omar Delgado

No por casualidad el topónimo que usaban los escribas mesoamericanos para definir la conquista política de un pueblo representaba un templo en llamas, pues desde entonces se sabía que, al conquistar al dios, también se conquista al feligrés.

El pueblo heroico de Tomóchic (del rarámuri, "lugar del piojo") fue fundado como misión jesuita a mediados del siglo XVII y más tarde colonizado por españoles que buscaban riqueza. La región se fue poblando a cuentagotas en los siglos posteriores por hombres y mujeres que encontraron situaciones extremas de vida. En primer lugar, su posición geográfica –en la parte noroccidental de la Sierra Madre– hace que las temperaturas mínimas en invierno lleguen a -20 °C. En segundo lugar, el estar rodeada de vastos bosques de pino y barrancas profundísimas hace que su comunicación con la capital del estado –y de hecho, con cualquier punto de civilización– sea difícil aun en la actualidad. En tercer lugar, por mucho tiempo los habitantes del pueblo estuvieron bajo el asedio de tribus hostiles como los apaches. Todo esto hizo que el tomochiteco, sin importar su sexo o condición social, fuera un individuo curtido, parco y acostumbrado a las privaciones, además de ser un excelente cazador. A todo lo anterior, hay que añadir que el

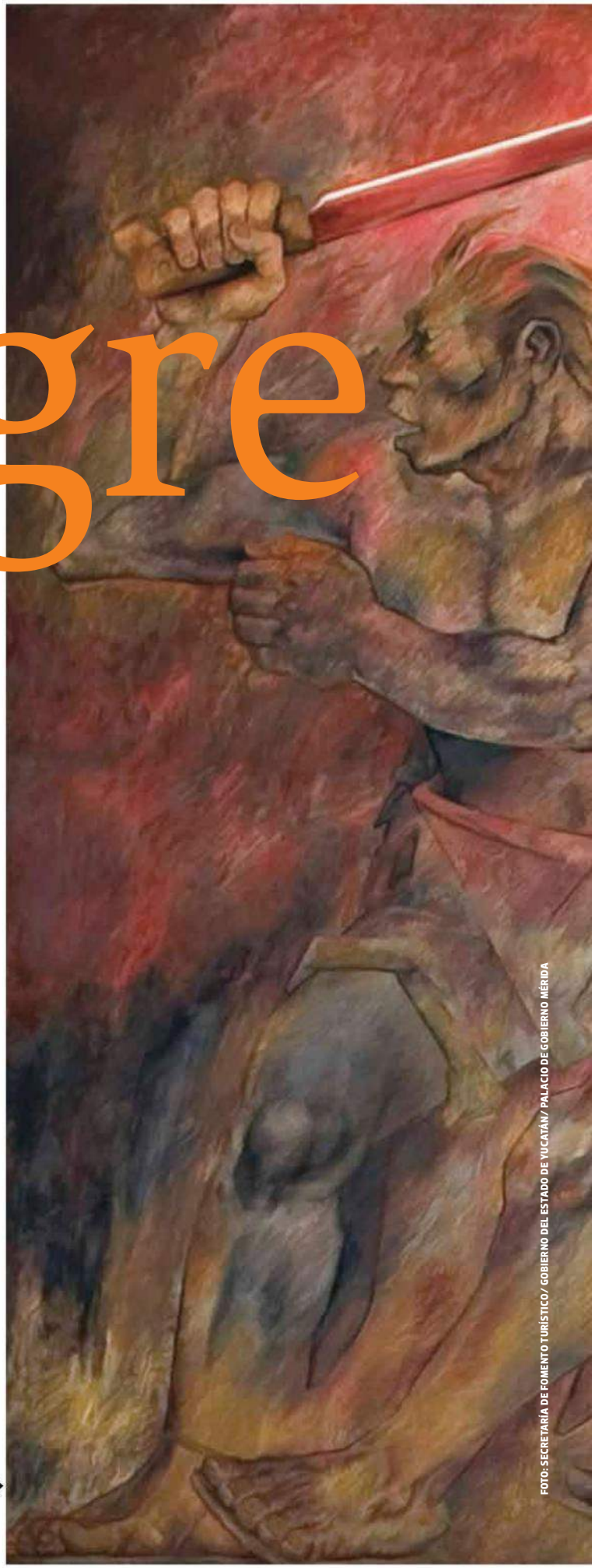
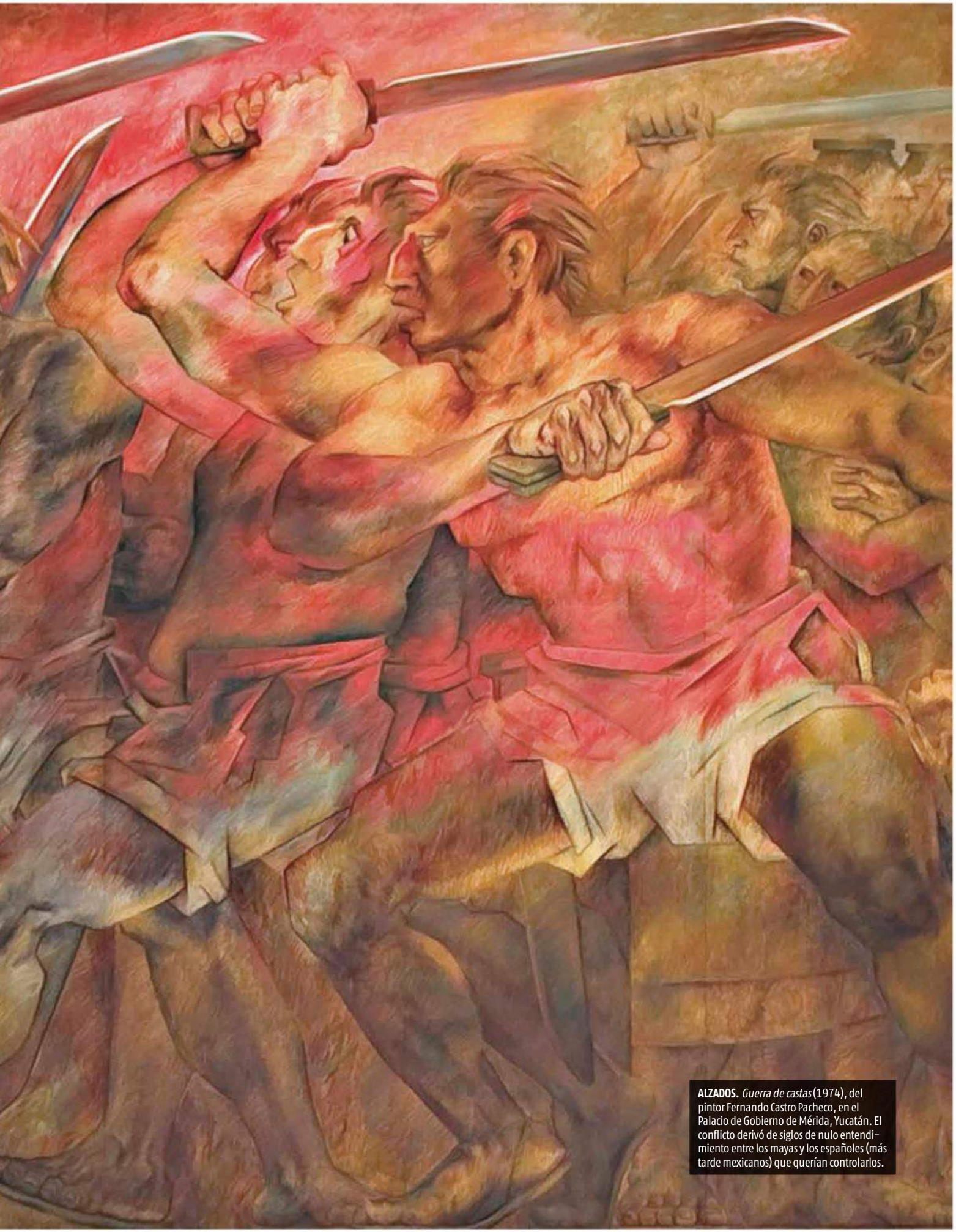


FOTO: SECRETARÍA DE FOMENTO TURÍSTICO/ GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN/ PALACIO DE GOBIERNO MÉRIDA



ALZADOS. *Guerra de castas* (1974), del pintor Fernando Castro Pacheco, en el Palacio de Gobierno de Mérida, Yucatán. El conflicto derivó de siglos de nulo entendimiento entre los mayas y los españoles (más tarde mexicanos) que querían controlarlos.

REVUELTAS. (Arriba) *Los acontecimientos de Tomóchic* (1892), grabado de José Guadalupe Posada. (Der.) Teresa Urrea, la santa de Cábora.

aislamiento de montaña mezclado con los contactos que tuvo con el chamanismo indígena hizo que el tomochiteco de hace más de cien años tuviera una visión muy particular de Dios. Alejado de arzobispados e iglesias establecidas, el montañés de Chihuahua invirtió su fe en una cantidad de santones y artefactos seudorreligiosos que lo hicieron construirse su muy particular doctrina en la que, por supuesto, mezclaban el duro pragmatismo que les imponía la montaña con el misticismo más extremo.

A finales de 1880 Tomóchic era de una considerable prosperidad, aunque seguían siendo tan sobrios y autónomos como en décadas anteriores. Sin embargo, en 1891 la elección de Juan Ignacio Chávez como presidente seccional del municipio de Guerrero –al que pertenecía el pueblo– derivó en un conflicto político. Chávez se dedicó a proteger únicamente los intereses de algunos caciques locales, atacando a los jefes de facto del pueblo, en especial a Cruz Chávez, un recio montañés al que acusó de explotar a los tomochitecos pobres. La pugna se enardeció cuando el jefe político de Ciudad Guerrero amenazó con la leva –el servicio militar forzoso– a los habitantes del pueblo. Finalmente, estos últimos, encabezados por Cruz Chávez, manifestaron su autonomía ante cualquier instancia de gobierno.

La santa de Cábora

Figura central de la rebelión de Tomóchic –por lo menos en la versión oficial de los hechos– fue Teresa Urrea, una joven de origen sinaloense, profundamente religiosa, avecindada en la ranchería de Cábora, a quien el historiador Francisco R. Almada describe de la siguiente manera:

"Teresa era una curandera con disposición natural. Notable ya en esa época. Para acertar en algunos diagnósticos y curaciones, especialmente de la vista. Poseía también facultades hipnóticas más o menos desarrolladas y sufría ataques epileptiformes."

Debido a su creciente fama, un sacerdote de nombre Manuel Castelo lanzó un duro sermón en contra de la mística en la iglesia de Tomóchic, lo cual enardeció a los locales. Castelo, al ver la devoción con la que defendían a Urrea, excomulgó al pueblo entero, lo que derivó en que fuera expulsado del mismo. Las noticias de la proclama de Cruz Chávez, aunada a la expulsión del eclesiástico, fueron utilizadas de manera política por Luis Terrazas, poderoso cacique del estado, quien aprovechó para magnificar las noticias acerca de la situación en Tomóchic y posicionar políticamente a sus candidatos para la elección de 1892. El 7 de diciembre de 1891, Silvano Rodríguez, jefe político del distrito, llegó con 45 hombres armados al pueblo con el fin de "restablecer el orden". La batalla subsecuente terminó con la retirada de los rebeldes, quienes se refugiaron en la montaña. Luego de la escaramuza, la fuerza tomochiteca se dirigió a Cábora, a varios kilómetros de camino entre la sierra, a visitar a la santa y recibir su bendición, pero al no encontrarla decidieron tomar el camino de regreso. Llegaron a Tomóchic en agosto del siguiente año. Ya para ese entonces la rebelión se había convertido en tema de seguridad nacional, por lo que en ese mismo mes el general José María Rangel recibió la orden de parte del presidente de la República de avanzar a la sierra con 250 hombres para sofocar la rebelión. Salió de la ciudad de Chihuahua para, el 2 de septiembre, enfrentar a los rebeldes en su terreno. Los tomochitecos, amos absolutos de su territorio y feroces combatientes, derrotaron a los hombres de Rangel en menos de 24 horas.

Matanza en las montañas

Como consecuencia de la derrota de Rangel, el 20 de octubre de 1892 llegaron 800 efectivos de distintos batallones de las fuerzas federales a Tomóchic, dirigidos por el general de división Rosendo Márquez. Los tomochitecos al mando de Cruz Chávez, quienes apenas llegaban a una centena, se aprestaron a defender su pueblo hasta la muerte. El enfrentamiento entre las desiguales fuerzas duró 10 días en los que el ejército iba tomando posiciones hasta que obligó a los habitantes a refugiarse en el templo del poblado y en una casa cercana, misma que fungía como cuartel de la rebelión. El día 26 los soldados de la federación incendiaron la iglesia, provocando una matanza indiscriminada de rebeldes, niños y mujeres, tal y como lo narra el mencionado Francisco R. Almada.

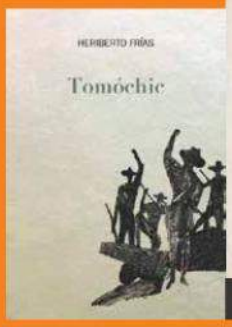
Sabías que...

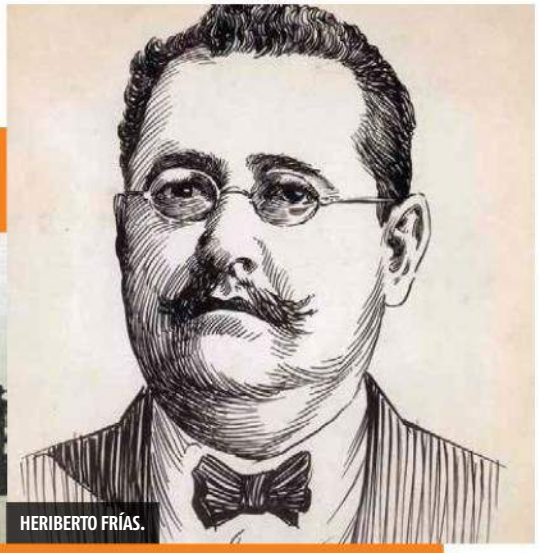
Los apaches, enemigos declarados de los tomochitecos, también sirvieron como guías de la expedición punitiva del coronel John J. Pershing que tenía como fin capturar a Francisco Villa, en 1916.

FOTOS: THE LIBRARY OF CONGRESS; FONDO EDITORIAL DE LA PLÁSTICA MEXICANA/ CONACULTA; ICHICULT/AREA DE ARCHIVOS Y COLECCIONES ESPECIALES

La versión de un teniente

Heriberto Frías (1870- 1925) fue probablemente el escritor que dejó la más vívida y cercana versión del levantamiento de Cruz Chávez, por medio de su novela autobiográfica *Tomóchic*. Nacido en Querétaro, Frías fue hijo de un militar retirado llamado Antonio Frías. En 1884, siendo Heriberto apenas un adolescente, su padre falleció, dejando a la madre de Heriberto y a sus hermanas en una precaria situación económica. Heriberto decidió matricularse en la Escuela Nacional Preparatoria. De salud endeble y con gusto por las letras, pagó sus estudios trabajando como voceador en las mañanas y estudiando de noche. Por desgracia, su esfuerzo no era suficiente, por lo que luego de una estancia en la cárcel de Belén, y con 17 años, decidió entrar al Colegio Militar. En 1889 se incorporó al ejército como subteniente en el 9º Batallón y el 3 de octubre partió con su compañía hacia el norte para combatir a los tomochitecos. Frías fue testigo privilegiado de toda la acción militar en el pueblo norteño, pues tomó parte de las acciones bélicas que se llevaron a cabo dentro del pueblo; muy especialmente, le dejaron marca indeleble la toma de la iglesia y la posterior ejecución de los últimos partidarios de Cruz Chávez.




HERIBERTO FRÍAS.

Luego de terminada la campaña, el 9º Batallón se retiró a Chihuahua, donde Frías fue ascendido a teniente. Ahí comenzó a escribir sus vivencias, las cuales ofreció al periódico *El Demócrata* . A través de su pluma, la gente se fue enterando de la versión viva y cruda de los hechos que ocurrieron en Tomóchic y que, por mucho, desmentían la versión difundida por el gobierno de Porfirio Díaz. A pesar de que publicaba de manera anónima, sus superiores sospecharon de él, por lo que, por orden presidencial, cerraron el periódico y arrestaron al joven autor. Frías estuvo a punto de ser fusilado por traición; sólo lo salvaron las astucias de su casera, una mujer de nombre Concepción Montejo, quien ocultó en un cesto de ropa sucia la carta con la que el editor de *El Demócrata* aceptaba publicar los textos enviados por el joven teniente, justo antes del cateo de los militares. Luego de cuatro meses de pesquisas, fue absuelto y dado de baja del ejército. Continuó su carrera como periodista y escritor hasta su muerte, ocurrida en 1925. *Tomóchic*, la novela que escribió como resultado de su experiencia bélica, es considerada una de las obras de realismo militar más importantes de la literatura latinoamericana y un documento histórico de primer orden para comprender una parte esencial de la historia de México.

"El pánico, el terror y la desesperación se apoderaron de aquella gente de un modo indescriptible, y todos quisieron bajar apresuradamente por el caracol de la escalera de la torre, buscando salida por la minúscula puertecilla de la misma, que daba hacia el cementerio. Los que lograban salir por el único escape que les quedaba, lo hacían bajo el doble fuego de los federales apostados en el Cerro de la Cueva y en la barda inmediata, sin ningún peligro para éstos, pues los pocos defensores y las familias sólo buscaban la manera de salir de aquella hoguera en medio del pánico y de la confusión más horrible. Los soldados les gritaban que tomaran a la derecha, para donde ellos se encontraban, pero los que tomaban a la izquierda, en dirección al cuartel rebelde, eran cazados sin misericordia por el doble fuego de la barda y del cerro."

MONUMENTO erigido en memoria de los caídos en Tomóchic, Chihuahua.

Tomada la iglesia, a los federales sólo les quedaba el cuartel de la insurrección, donde se encontraba la mayoría de los efectivos de Cruz Chávez. Aunque heridos y sin alimentos, los rebeldes se defendieron dos días más hasta que finalmente se quedaron sin parque. Cuando las fuerzas de Márquez tomaron el reducto, sólo quedaban siete combatientes, incluyendo al cabecilla. Todos heridos y hambrientos:

"Los últimos siete de los defensores que se sacaron con vida de ese antro de muerte iban todos heridos [...] El jefe rebelde, herido de las dos piernas y de un brazo, arrastrando su rifle con la única mano buena que le quedaba y manifestando que no se rendía, salió en brazos de su cuñada Clara Calderón. Todos ellos fueron llevados al portal de la casa inmediata. Cruz pidió un cigarro al capitán Manzano, y mientras lo fumaba, la señora Calderón de Chávez fue enviada al cuartel en solicitud de los auxilios del médico militar; pero a mitad del camino escuchó las detonaciones de las armas que habían acabado de matar a los últimos defensores de Tomóchic."

La verdad de la historia sólo la supieron los tomochitecos y la santa de Cábora.

Siempre quedará la duda en cuanto al papel real que tuvo la santa de Cábora en el levantamiento armado. Mientras las versiones del gobierno acusaban al fanatismo religioso como causa principal del conflicto, otras fuentes –de entre las que sobresale Francisco I. Madero en *La sucesión presidencial de 1910*, interpretan los hechos como un antecedente del movimiento revolucionario. Al final, la verdad sólo la supieron los tomochitecos y la santa de Cábora, quien murió en el exilio en 1906.

FOTOS: SECRETARÍA DE CULTURA / DIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES;

SIN RENDIRSE. Mural *Guerra de castas*, en el Museo de San Roque, Valladolid, Yucatán.

Castas en guerra

La sociedad yucateca estaba dividida entre los dzulob y los macehualob.

La sociedad de Yucatán en el siglo XIX estaba dividida en castas. En la cúspide de la pirámide social, con la mayor parte de la riqueza y la tierra en sus manos, estaban los *dzulob* (criollos y españoles), y en la base, los *macehualob*, o gente del pueblo bajo. Entre ellos había una muy tenue capa poblacional de mestizos (*kaz-dzulob*), quienes eran despreciados tanto por blancos como por indígenas y, cuando mucho, podían aspirar a ser administradores de las haciendas de los criollos.

Luego de la firma de la Constitución de 1824, Yucatán condicionó su permanencia en el país al reconocimiento de su autonomía política y económica. Pero con los constantes tsunamis políticos en que el país se vio involucrado, la federación fue gobernada alternadamente por centralistas y federalistas. Fue por ello que durante la primera mitad del siglo XIX los yucatecos armaron un ejército con el que sostuvieron una guerra sostenida con el centro a fin de consolidar su independencia política. Hasta ese entonces a los indígenas no se les permitía formar parte del ejército, por lo que, para convencerlos de pelear a su lado, los ladinos tuvieron que prometerles algunas concesiones tales como el respeto a las tierras comunales de los pueblos y la condonación de las deudas de los trabajadores encasillados. La mayoría de los caciques, tales como Manuel Antonio Ay, Jacinto Pat y Cecilio Chi, aceptaron las condiciones y fueron a la guerra con los ladinos. Cuando estalló la invasión México-Estados Unidos las tropas mexicanas se retiraron, por lo que Yucatán consolidó su independencia. El gobierno criollo le solicitó a los *macehualob* que entregaran las armas y regresaran a sus pueblos; sin embargo, los indios se negaron: habían adquirido experiencia en el arte de la guerra y estaban dispuestos a defender con las armas sus conquistas. En la península se enrareció el ambiente; una sola chispa podía encender la guerra, y dicha chispa llegó cuando los criollos, tratando de amedrentar a los *macehualob*, aprehendieron y ejecutaron por traición a Manuel Antonio Ay, cacique de Chichimilá. Dicha acción tuvo el efecto opuesto al que esperaban: luego de enterarse de la ejecución de Ay, Cecilio Chi tomó el pueblo de Tepich y exterminó a todos los criollos de la localidad. La guerra de castas había comenzado.

Contra los blancos y contra los hermanos

La guerra de castas de Yucatán es considerada una de las rebeliones populares de más larga duración del continente, pues duró hasta comienzos del siglo XX. Su epicentro se encontró principalmente en la parte oriental de la península, donde la selva era mucho más densa y menos explorada. En sus primeros años (1847-1848), los *macehualob* estuvieron a punto de expulsar –o exterminar– a los criollos, pero del lado de los indígenas existían posiciones encontradas acerca de cómo terminar el conflicto. Jacinto Pat era más moderado y consciente de que no podrían sostener una guerra de larga duración, por lo que negoció con los blancos el fin de la guerra a cambio de: 1) ser reconocido como jefe supremo de los mayas, 2) que se reconociera el derecho de los mayas para sembrar en tierras baldías y 3) la abolición de todo impuesto a los indígenas. Miguel Barbachano, nuevo gobernador de la provincia, aceptó, agregándole como condición erigirse él mismo como mandatario vitalicio de Yucatán con el pretexto de que él era el único en que confiaban las etnias. Este tratado fue rechazado tanto por los criollos como por Cecilio Chi, quien era partidario del exterminio total. Sin embargo, un hecho favoreció a los *dzulob* y les permitió pertrecharse para el contraataque. De este modo lo explica Leandro Pot, hijo de un veterano de la guerra:

"De repente, aparecieron en grandes nubes por el norte, por el sur, por el este y por el oeste. Las *sh'mataneheeles* [hormigas aladas, anuncios de las primeras lluvias]. Al ver esto, los de mi padre se dijeron, y

Sabías que...

Los rebeldes mayas obtenían sus pertrechos y armas comprándolos a los contrabandistas ingleses que se asentaban en las Honduras Británicas (actualmente Belice).

FOTOS: MUSEO DE SAN ROQUE/ VALLADOLID OFICINA DE TURISMO; TOWN HALL/ COROZAL TOWN

dijeron a sus hermanos: "¡ehen!" ha llegado el tiempo en que hagamos nuestra plantación, porque si no lo hacemos, no tendremos la gracia de Dios para llenar el vientre de nuestros hijos" [...] y los de mi padre dijeron cada uno a su *batab* "*shickanic*" (me voy). Y a pesar de las súplicas y amenazas de los jefes, cada quien enrolló su cobija y preparó su morral de comida, apretó las correas de sus huaraches y se puso en marcha a su casa y su milpa"

Al abandonar las posiciones que habían ganado, los blancos pudieron contraatacar. Uno a uno, retomaron los pueblos al oriente de Mérida. Paralelamente, los criollos vieron el beneficio de ser parte de México y renegociaron su anexión a la república a cambio de pertrechos y dinero, mismos que obtuvieron. Lo anterior agravó el caos en las ya caóticas filas indígenas y con este escenario iniciaron las traiciones: en septiembre de 1848 una partida de indios enviada por Cecilio Chi alcanzó a Jacinto Pet en el camino a Bacalar y lo asesinó; la razón: Chi nunca le perdonó que se hubiera proclamado gran Cacique Maya en el tratado que firmó con Barbachano. No obstante, el gusto le duró poco, pues el 13 de diciembre de 1848 fue asesinado a traición por su secretario, quien esperaba congraciarse con los blancos y además quedarse con la bella esposa del beligerante cacique. Lo único que logró fue ser despedazado por los fieles a Chi.

La rebelión se había quedado sin caudillos; sin embargo, faltaba escuchar la voz de Dios.

Cruces que piden sangre

En 1850, cuando los *dzulob* habían retomado el control de Yucatán, la situación de los indígenas era desesperada: sin pertrechos ni municiones y con un ejército fortalecido a sus espaldas, sólo quedaba jugar la carta de la fe. José María Barrera, mestizo y antiguo seguidor de Jacinto Pat, llegó con una guarnición de hombres al poblado Chan Santa Cruz (actual Felipe Carrillo Puerto). Ahí, en un cenote escondido entre la selva, se encontró con una pequeña cruz de 10 o 12 centímetros. Esta cruz, luego se enteraría Barrera, tenía fama de milagrosa, y más aún, de parlanchina: Dios hablaba a través de ella. Barrera tuvo una idea para animar a sus decaídos soldados y le pidió a Manuel Nahuat, uno de sus hombres, quien tenía dotes de ventrílocuo, que respondiera discretamente los lamentos de los combatientes. Éstos, antes desesperados, vieron renovada su fe y su lucha. Ya no eran *macehualob*; se habían convertido en *cruzob* (combatientes u hombres de la cruz). Lo que había comenzado como una rebelión política trasmutó en una lucha santa. Nelson Reed, en su libro *La guerra de castas en Yucatán*, explica el ingenioso método del que se valió Barrera:

"[...] También era necesario conservar el secreto de la voz. Se excavó un pozo detrás del altar, y ahí se agazapaba un parlante oculto, con un casco de madera que hacía de cámara de resonancia para ampliar, proyectar y hacer retumbar su voz. Los que la oyeron decían que la palabra de Dios parecía proceder del medio del aire. Recordando la voluntad de creer, Barrera administraba, y a pesar del hambre, las cruces recibían rica cosecha de dones: cera, maíz, gallinas, puercos y dinero."

Aunque Barrera y Nahuat caerían abatidos poco después del suceso, durante los 50 años siguientes se multiplicaron los santuarios con cruces parlantes y los caudillos que se valían de ellas para incrementar su prestigio e inocular ánimo a sus hombres. A veces por medio de la voz (con la ayuda de algún ayudante oculto bajo la base de la cruz parlante), o bien por medio de cartas (que aparecían al amanecer en la base de las reliquias con mensajes de puño y letra de Cristo para los combatientes), Dios daba a entender su ansia de guerra en contra del *dzulob*. Y no dejó de comunicarse sino hasta el 22 de enero de 1901, fecha en que el ejército tomó Bacalar, último bastión rebelde de la selva oriental.

Cruz de olvido

Los mayas del siglo XIX practicaban una forma muy particular de cristianismo: si bien habían asimilado la mayor parte de los conceptos de la Iglesia, muchas de sus creencias y ritos personales estaban impregnados con el misticismo de sus antiguas leyendas. Ejemplo de lo anterior es la existencia de las llamadas cruces parlantes: éstas se erguían en santuarios en donde anteriormente habían estado los ídolos de piedra, y tenían la función de ser un vínculo real y efectivo con los poderes celestiales. En ese sentido, para los mayas era muy clara la relación que tenía la cruz de Cristo con la Gran Madre Ceiba (*Yax imin Che*), árbol primordial con el que ellos representaban el *Axis Mundae*, el eje del mundo, mismo que conectaba los niveles inferiores y superiores del Cosmos con la tierra.

En ese sentido, Nelson Reed, en su libro *La guerra de castas en Yucatán*, explica:

"[...] Además del guardián de su campo y su pueblo, cada hombre tenía su guardián individual. El *macehual* raramente podía permitirse una imagen, y una cruz era un sustituto fácil de hacer. Cada familia tenía su cruz personal, heredada por el hijo mayor y guardada en una choza aparte, un oratorio, porque era demasiado sagrada para que la vida cotidiana la profanara. Cada cruz estaba dedicada a un santo, o sencillamente a la "Santa Cruz", porque todas tenían poderes inherentes y las diferentes cruces de igual nombre no tenían necesariamente igual santidad [...] Diversas cruces de familia lograron especial reputación a medida que se iban transmitiendo de generación en generación en una familia próspera."

Además de ser jefes políticos y caciques, personas como Cecilio Chi o Jacinto Pet eran *h-men*, es decir, chamanes; su poder e investidura provenían tanto de su nombramiento como de su relación con los dioses. Las cruces parlantes se utilizaron desde antes de la guerra de castas como instrumentos de legitimación de poder; sin embargo, fue hasta la conflagración cuando estas reliquias adquirieron esta otra significación bélica.

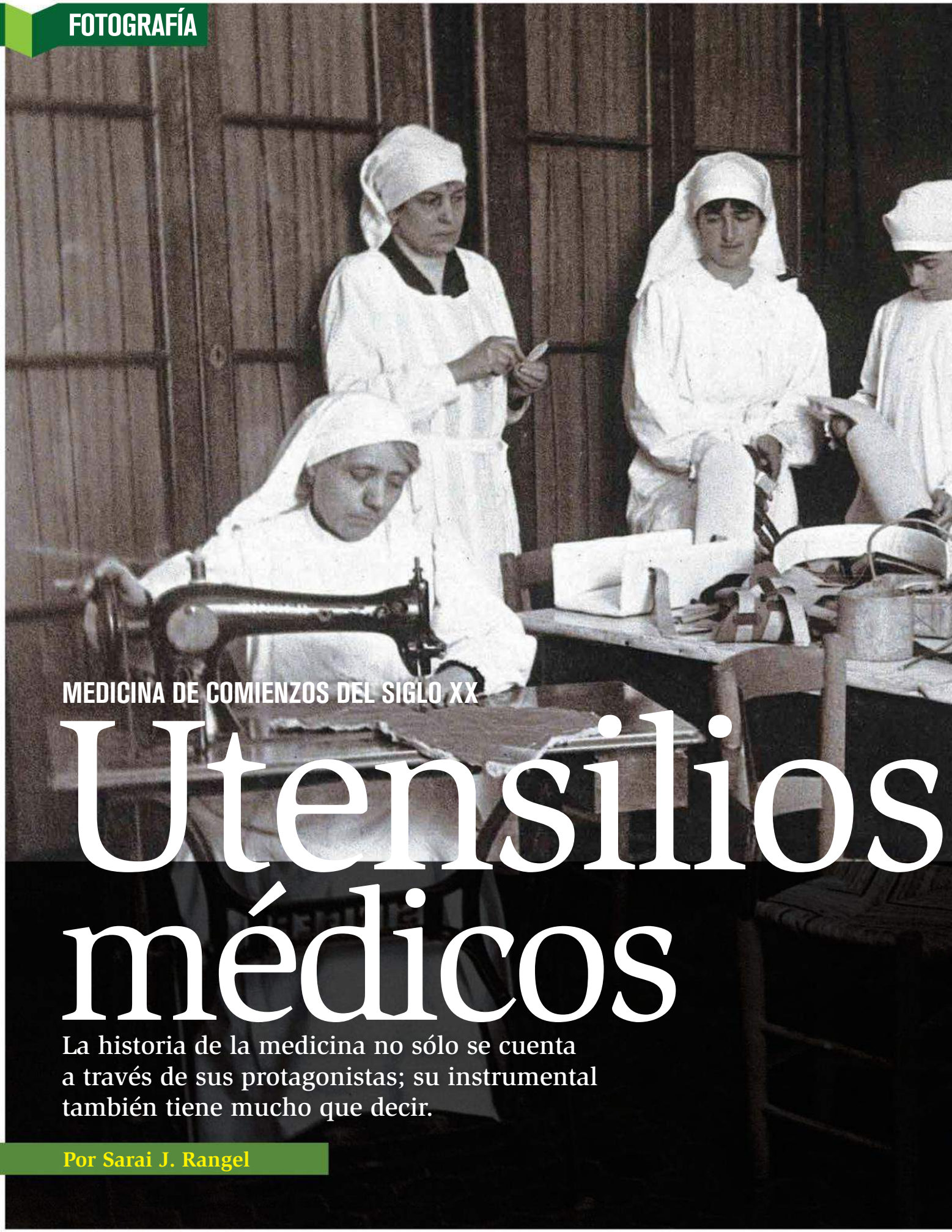
Actualmente el culto a las cruces parlantes –o su variante, la de las cruces que escriben cartas– sigue vivo en las zonas aledañas a la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

REBELDES. Cecilio Chi y Jacinto Pat, protagonistas de la Guerra de castas, en una pintura de Marcelo Jiménez.

PARA SABER MÁS

Tomóchic, de Heriberto Frías. 2015, Editorial Porrúa.
La guerra de castas en Yucatán, Nelson Reed, 2014, Editorial ERA.

FOTOS: THE CASTE WAR MUSEUM/ TIHOSUCO, QUINTANA ROO



MEDICINA DE COMIENZOS DEL SIGLO XX

Utensilios médicos

La historia de la medicina no sólo se cuenta a través de sus protagonistas; su instrumental también tiene mucho que decir.

Por Sarai J. Rangel

MIEMBRO ARTIFICIAL. En una fábrica en Roma, Italia, mujeres trabajan en la elaboración de prótesis de piernas. La imagen fue tomada entre 1914 y 1918. Una de ellas usa una máquina de coser mientras otra zurce a mano la parte trasera de una extremidad.

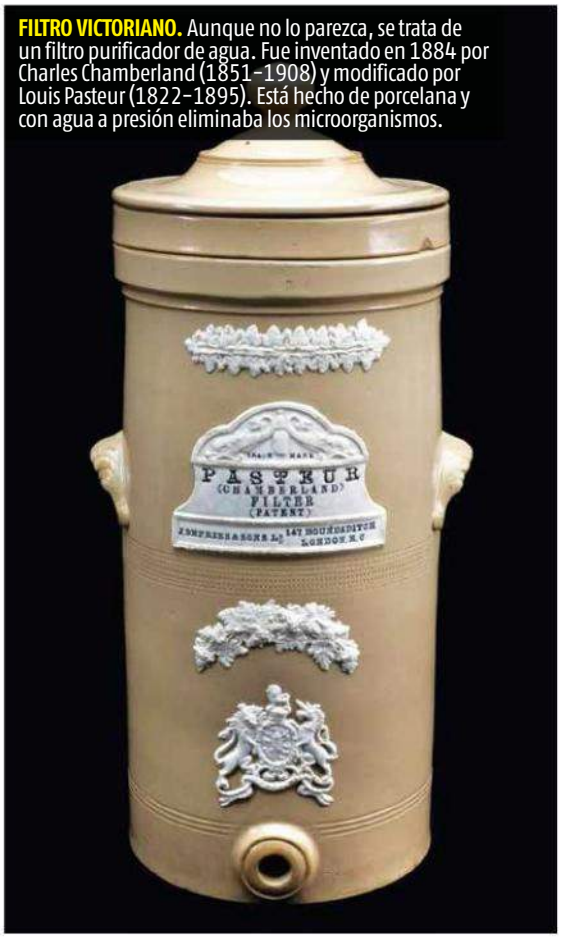
FOTO: SCIENCE MUSEUM, LONDON

La llegada de la anestesia y la antisepsia del instrumental en el quehacer médico, junto con el reconocimiento de bacterias, microbios y patógenos como causantes y propagadores de enfermedades, fueron algunos de los conceptos que durante las primeras décadas del siglo XX dieron un gran impulso a la práctica médica.

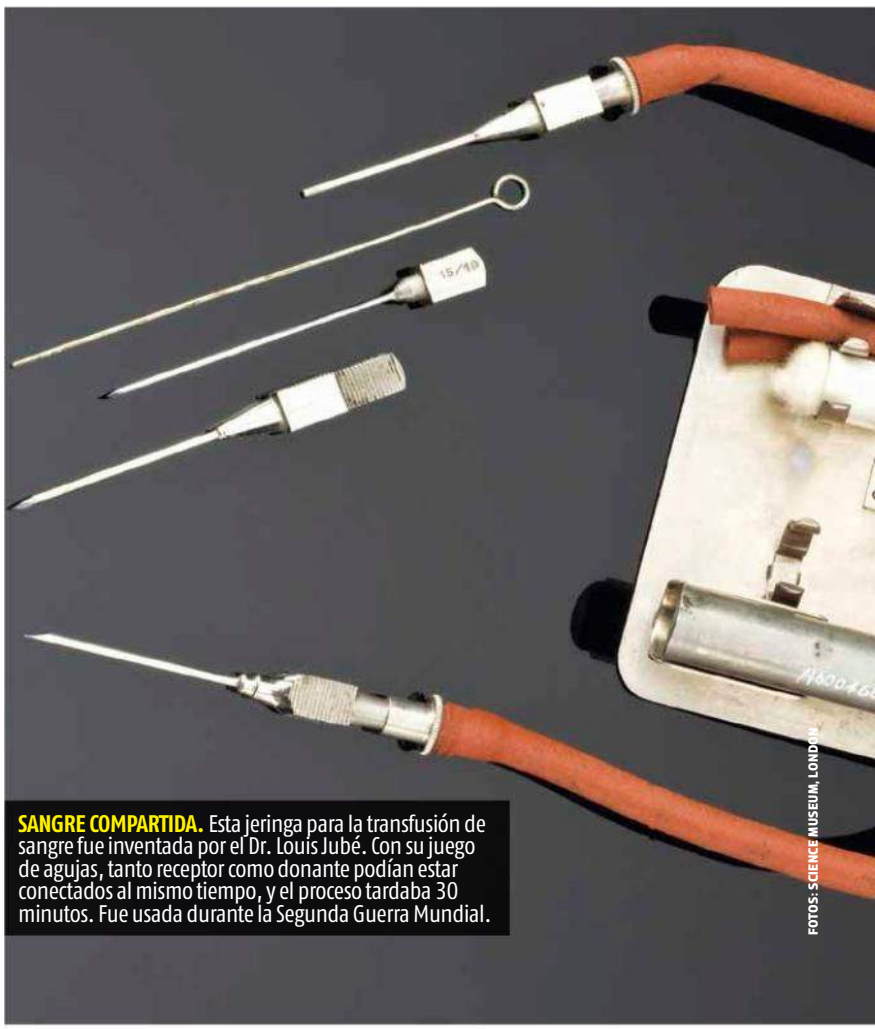
De esta época, que podría ser considerada como los albores de la medicina moderna, proceden interesantes objetos y aparatos que hoy nos resultan imprescindibles para entender esta ciencia. Gracias a sir Henry Solomon Wellcome (1853-1936), quien fascinado por este tipo de artefactos dedicó su vida a coleccionarlos, es que podemos contar con un acervo del que proceden las imágenes que presentamos en este artículo. Son instrumentos provenientes de finales del siglo XIX e inicios del XX, los cuales revelan aspectos esenciales en la historia de la profesión de salvar vidas. Cada elemento encierra un relato, ya sea de quienes los crearon, quienes los mandaron a fabricar (práctica habitual en aquel entonces) o quienes los utilizaron, así como el contexto y su fin. Por ejemplo, uno de los diversos instrumentos es la omniskop, una enorme máquina de rayos X (los cuales habían sido descubiertos a finales del XIX) inventada hacia 1920 con el objetivo de obtener placas internas de los pacientes. Mediante contrapesos y un motor, la omniskop podía posicionar al enfermo en una gran variedad de ángulos y generar la mejor imagen posible. Otros elementos más comunes, como vendas, cubrebocas o material quirúrgico, también ofrecen información sobre las prácticas médicas de la época. En conjunto permiten conocer el devenir del trabajo médico, sus preocupaciones y, en muchos casos, sus limitantes y retos. M

LO QUE HAY DENTRO. Esta máquina de rayos X, conocida como omniskop, perteneció al médico judío Ernst Rachwalsky, quien trabajaba en Berlín, Alemania. Con el régimen nazi, él y su familia se trasladaron a Inglaterra. Su costosa y aparatosa máquina viajó en partes y la utilizaba para el diagnóstico de trastornos estomacales. Mediante contrapesos y un motor, la omniskop podía posicionar a los pacientes en una gran variedad de ángulos.

Los rayos X revolucionaron la práctica médica.



FILTRO VICTORIANO. Aunque no lo parezca, se trata de un filtro purificador de agua. Fue inventado en 1884 por Charles Chamberland (1851-1908) y modificado por Louis Pasteur (1822-1895). Está hecho de porcelana y con agua a presión eliminaba los microorganismos.



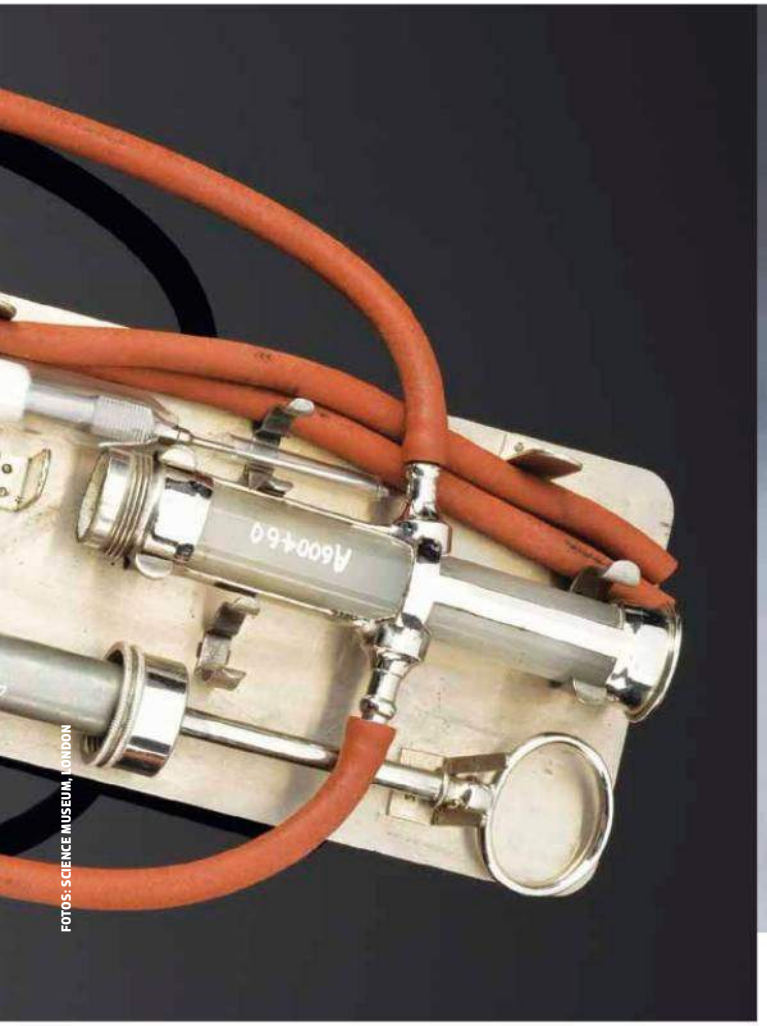
SANGRE COMPARTIDA. Esta jeringa para la transfusión de sangre fue inventada por el Dr. Louis Jubé. Con su juego de agujas, tanto receptor como donante podían estar conectados al mismo tiempo, y el proceso tardaba 30 minutos. Fue usada durante la Segunda Guerra Mundial.

FOTOS: SCIENCE MUSEUM, LONDON

ESCASEZ. Durante la Primera Guerra Mundial las vendas se convirtieron en un bien escaso. Debido a la demanda, casi cualquier tela comenzó a ser utilizada para el tratamiento de infecciones y la gangrena.

REY DEL ASEO. El *Sphagnum* o esfagno es un "musgo de turbera" que se creía tenía propiedades antisépticas. El "jabón de sphagnol" se utilizaba para tratar infecciones de la piel, acné, eczema, caspa, picaduras de insectos, heridas, llagas o tiña.

APRIETA. Este torniquete se empleaba durante las cirugías para comprimir la aorta abdominal, la más grande en esa zona. Dejó de usarse porque la presión dañaba otros órganos internos.



FOTOS: SCIENCE MUSEUM, LONDON

Los pacientes inhalaban los vapores colocándose la mascarilla de estos primeros aparatos para anestesia.

SENIOR GIRLS—SURGICAL CASES.
Correction of deformity being carried out by hyper-extension in plaster.
Children are accommodated with due regard to age as well as to physical condition.

EN EL SANATORIO STANNINGTON (arriba), el primero en Gran Bretaña para niños con tuberculosis, había camas especiales con placas de yeso para la corrección de deformidades en la columna. (Arriba a la derecha) Soldados heridos descansan en camillas en un campamento, durante la Primera Guerra Mundial.

Primeros auxilios en el campo de batalla: la transfusión sanguínea y el uso de antibióticos para controlar infecciones fueron algunos de los grandes avances médicos del siglo XX.

JERINGA DE LISTER. Esta jeringa de vidrio fue usada por el cirujano inglés Joseph Lister (1827–1912) en sus experimentos sobre la acidificación de la leche. Con ella podía hacer mediciones tan exactas que permitían calcular el número de bacterias contenidas en sólo 0.062 ml.

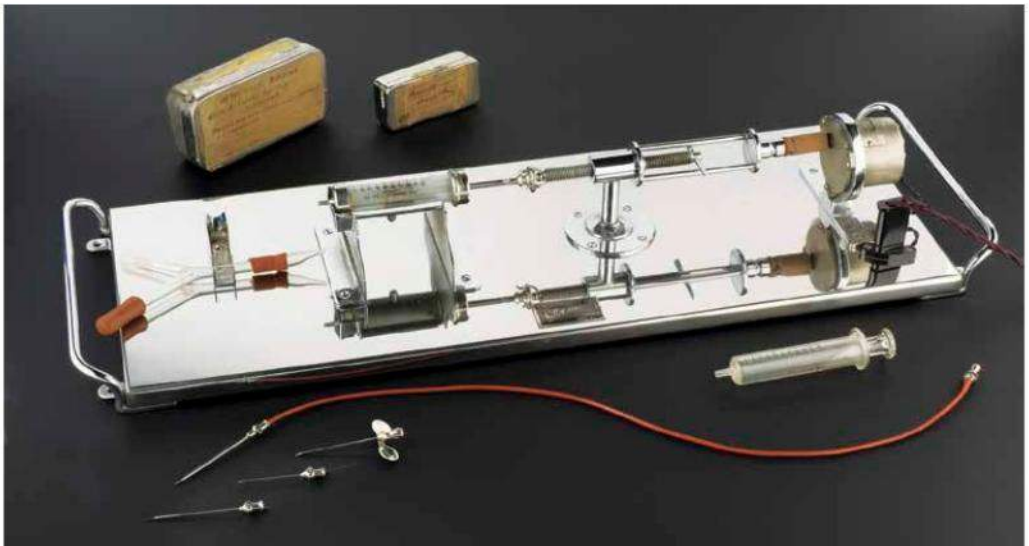
EQUIPO. El teniente Geoffrey Keynes (1887–1982), del Cuerpo Médico del Ejército británico, diseñó este set de transfusión, el cual contaba con un matraz para regular el flujo.

FOTOS: SCIENCE MUSEUM, LONDON

ÚLTIMA SALIDA. Juego de instrumentos quirúrgicos de níquel y acero cromado. Contiene sierra de amputación, cuchillos y ganchos para eliminar coágulos de sangre.

EQUIPOS DE ATURDIMIENTO, o Betäubungsgerät. Este kit de anestésicos fue usado por el ejército alemán para dormir a los pacientes antes de una cirugía. Somníferos como el éter eran impregnados en el algodón a través del embudo y se daban a inhalar a los enfermos.

INCÓLUME. (Izquierda) Dispositivo diseñado por el químico y médico francés Louis Pasteur para la esterilización de instrumentos quirúrgicos. Sus avances en bacteriología, antibióticos, higiene y esterilización del equipo médico fueron un paso importante para el surgimiento de la medicina moderna.



La penicilina revolucionó el tratamiento de las infecciones bacterianas.

MÁQUINA DE PENICILINA. Desde 1941 la penicilina fue utilizada como antibiótico. En aquel entonces era necesario inyectarla en el cuerpo a una velocidad constante a través del músculo, por lo que se emplearon máquinas como la que se muestra.

FOTOS: SCIENCE MUSEUM, LONDON

¿Cuáles son las últimas especies de dinosaurios voladores descubiertas?

Amos del cielo

1 *Hatzegopteryx thambema*
Envergadura: 10–12 m
Año: 2002
Los restos de este enorme depredador fueron localizados en la formación Densus Ciula, en Rumania, donde habitó hacia finales del Cretácico Superior.

2 *Aetodactylus halli*
Envergadura: 3 m
Año: 2010
Su nombre significa "dedo alado". Fue hallado en la formación sedimentaria Eagle Ford Group, en Texas, EUA; vivió hace 95 millones de años.

3 *Eurazhdarcho langendorfensis*
Envergadura: 3 m
Año: 2013
Proveniente de Rumania y data de hace 69 millones de años. Tenía cuello corto, cabeza grande, cuerpo pequeño y alas cortas.

4 *Alanqa saharica*
Envergadura: 4 m
Año: 2010
Vivió hace 95 millones de años en el Sahara. Se distinguía por su mandíbula inferior en forma de lanza; no tenía dientes y su pico era similar al de las garzas.

5 *Caiuajara dobruskii*
Envergadura: De 0.65 a 2.35 m
Año: 2014
47 individuos de este pterosaurio fueron hallados en el sur de Brasil. Vivían en colonias y aprendían a volar desde muy jóvenes.

6 *Hamipterus tianshanensis*
Envergadura: De 25 cm a 2.35 m
Año: 2014
Más de 40 huevos, algunos preservados en tres dimensiones, fueron hallados en Heyuan, China. La especie presenta un marcado dimorfismo sexual.

7 *Cimoliopterus dunni*
Envergadura: 1.8 metros
Año: 2015
Este saurio dentado se zambullía en el mar en busca de alimento. Sus fósiles se descubrieron en Eagle Ford Group, EUA.

8 *Pequeño pterosaurio azdarcoideo* **(sin nombrar)**
Envergadura: 1.5 m
Año: 2016
Primer dinosaurio volador localizado en Columbia Británica, Canadá. Es el más pequeño pterosaurio conocido del periodo Campaniano-Maastrichtiense (Cretácico Tardío).

9 *Darwinopterus modularis*
Envergadura: 90 cm
Año: 2009
Vivió en China hace 160 millones de años. Es el eslabón entre los pterosaurios tempranos y los del género *Pterodactylus*.

10 *Allkauren koi*
Envergadura: 90 cm
Año: 2016
Hallado en la Patagonia argentina, su nombre significa "cerebro antiguo". Vivió hace entre 174 millones y 201 millones de años.

Desde que el italiano Cosimo Alessandro Collini hallara el primer fósil de pterosaurio en 1784, más de 60 géneros y unas 150 especies de 'lagartos con alas' han sido descubiertas. Ellos fueron los primeros vertebrados que gobernaron los cielos entre el Triásico tardío y finales del Cretácico (200 millones a 65 millones de años). Sus restos han sido encontrados en todos los continentes, sobre todo en depósitos costeros superficiales, así como en ambientes interiores desérticos. Una de sus características más notables es la gran diferencia de tamaños entre especies: el más pequeño de estos animales medía como un gorrión; otras, en cambio, rebasaban los 10 metros de envergadura (el largo de sus alas extendidas). A la izquierda hemos elaborado una lista de los diez últimos pterosaurios que los paleontólogos han encontrado. M

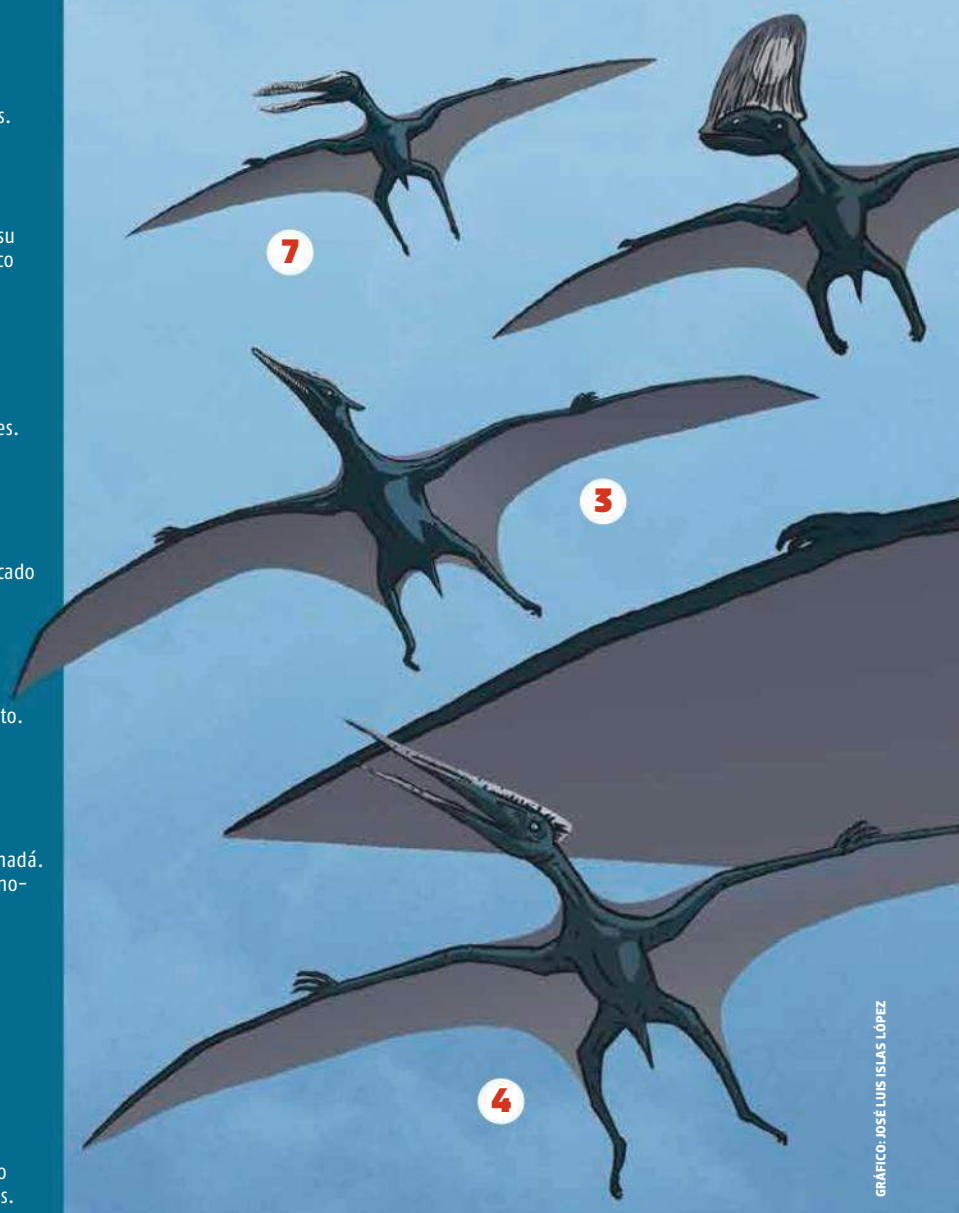
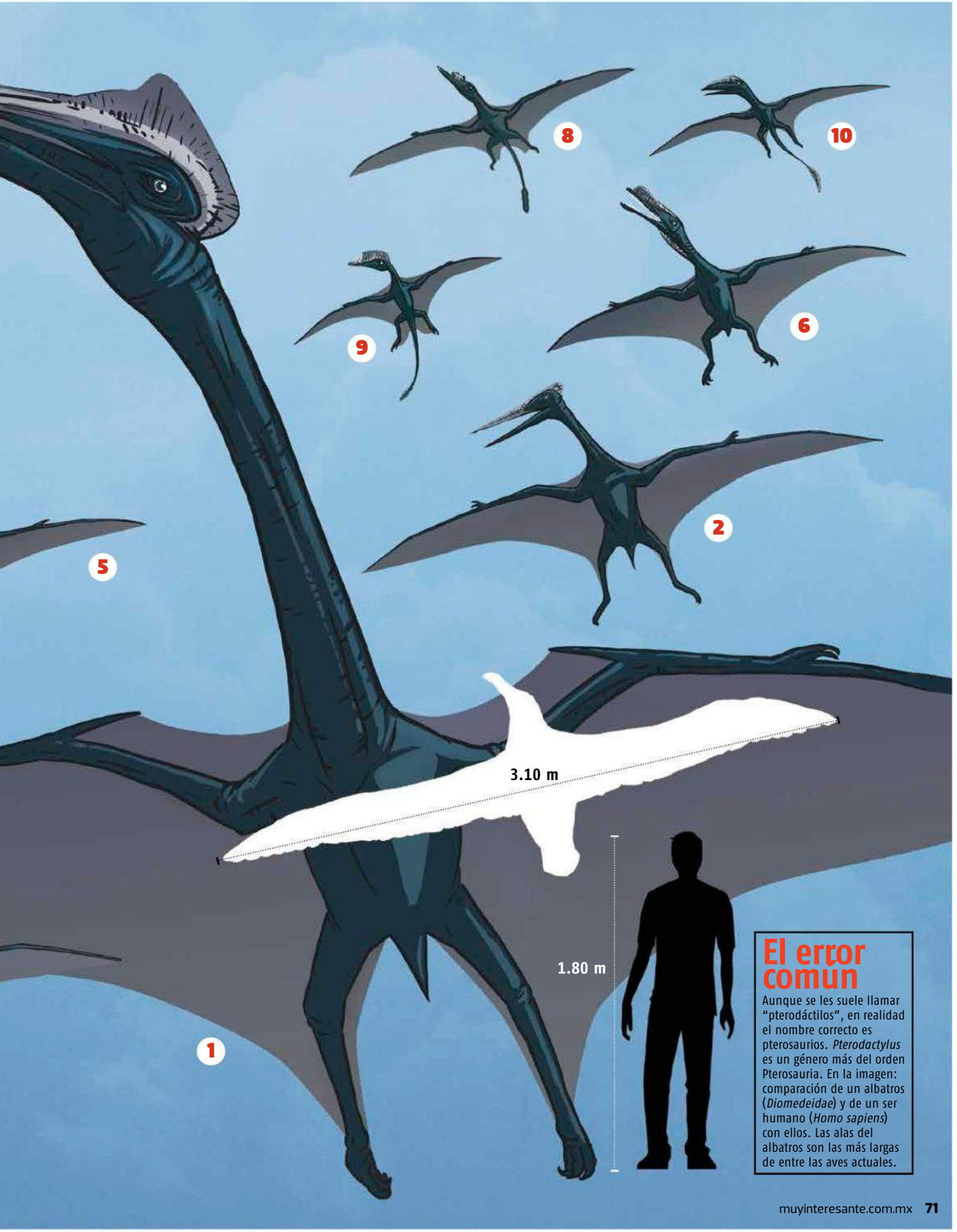


GRÁFICO: JOSÉ LUIS ISLAS LÓPEZ



El error común

Aunque se les suele llamar "pterodáctilos", en realidad el nombre correcto es pterosaurios. *Pterodactylus* es un género más del orden Pterosauria. En la imagen: comparación de un albatros (*Diomedeidae*) y de un ser humano (*Homo sapiens*) con ellos. Las alas del albatros son las más largas de entre las aves actuales.

¿Cuánta azúcar es recomendable comer al día?

Aunque no hay una recomendación exacta para los azúcares que vienen de manera natural en productos lácteos y frutas, sí se debe limitar el consumo de azúcares agregados a la alimentación diaria. En el caso de las mujeres, se deben consumir como máximo seis cucharaditas, lo que equivale a 25 gramos. Los hombres tienen permitido un poco más: 9 cucharaditas o el equivalente a 38 gramos. Cada cucharada de azúcar contiene alrededor de 4 gramos y equivale a 16 calorías. El consumo excesivo de azúcares puede provocar desde caries dentales hasta diabetes tipo 2, síndrome metabólico e hipertensión arterial. Fuente: *medlineplus.gov*

¿Qué cantidad de plástico llega al mar?

El 90% de la basura de los océanos son plásticos, según estimaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. A finales de febrero pasado esta organización lanzó una campaña que busca para 2022 solucionar el problema antes de que lleguen al mar. Se calcula que aproximadamente 8 millones de toneladas de plástico terminan en los océanos cada año y cuando lo hacen es muy complicado solucionarlo.

Fuente: *un.org*

¿Qué porcentaje de mujeres se dedican a la ciencia?

Datos de la UNESCO indican que sólo hay en el mundo 29% de mujeres dedicadas a ingeniería, matemáticas u otras disciplinas científicas. La región donde más se enfocan en la ciencia es Asia Central, con 47%. En México 32% de los investigadores son mujeres, mientras que las que eligen hacer doctorado en este ámbito son 47%. La UNESCO estima que estos bajos porcentajes se deben a que hay numerosos obstáculos como estereotipos, responsabilidades familiares y prejuicios sociales al elegir el campo de estudio. Fuente: *uis.unesco.org*

FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK; THE ROYAL SOCIETY FOR THE PROTECTION OF BIRDS

¿Podría **Plutón** volver a ser un planeta?

Cuando se le descubrió en 1930, Plutón fue colocado en la categoría de planeta; sin embargo, en 2006 se le cambió el nivel a "planeta enano". La decisión se tomó porque su entorno, el vasto cinturón de Kuiper, está lleno de pequeños objetos helados, y uno de los criterios para ser considerado planeta es que éste haya "limpiado su vecindario" de la mayoría de otros cuerpos. Desde que se tomó la decisión, diversos especialistas han defendido la idea de que siga siendo planeta, incluso los científicos de la misión *New Horizons* de la NASA buscan que se replanteen los criterios para la clasificación de planetas. De hecho, ellos tienen una propuesta para que se tomen en cuenta las características intrínsecas de un objeto y no su interacción con su entorno; esta iniciativa sería presentada en la 48 Conferencia Científica, Lunar y Planetaria en Texas, EUA. Si lapropuesta fuera aceptada, se pasaría de tener ocho planetas a unos 110. Hasta el cierre de esta edición aún no había un dictamen. Fuente: *scientificamerican.com*

¿Cuáles son **las bacterias más peligrosas** del mundo?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica en tres categorías a las 12 familias de bacterias más peligrosas para la salud humana. De este modo, existen prioridades críticas, elevadas y medias para desarrollar nuevos antibióticos contra ellas. Algunos de los criterios que usó la OMS para incluir a los patógenos en la lista fueron si tienen alto grado de letalidad, si su tratamiento requiere hospitalización larga, su resistencia a los antibióticos y la facilidad con que se transmiten. A continuación te mostramos algunas:

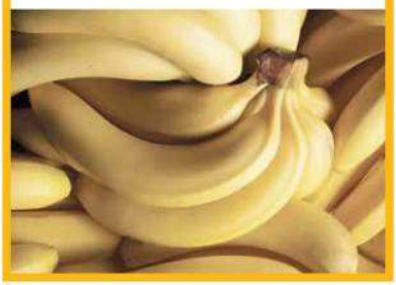
Tipo de prioridad	Bacterias	¿Qué provocan?
Crítica	> *Acinetobacter baumannii* > *Pseudomonas aeruginosa* > *Klebsiella* > *Escherichia coli* > *Serratia* > *Proteus*	Infecciones graves y a veces letales, como infecciones de la corriente sanguínea y neumonías.
Elevada	> *Enterococcus faecium* > *Staphylococcus aureus* > *Helicobacter pylori* > *Campylobacter spp.* > *Salmonellae* > *Neisseria gonorrhoeae*	Tienen una farmacorresistencia creciente y provocan enfermedades comunes como la gonorrea o intoxicaciones alimentarias por salmonela.
Media	> *Streptococcus pneumoniae* > *Haemophilus influenzae* > *Shigella spp.*	Estas bacterias también tienen alto grado de farmacorresistencia y pueden provocar infecciones graves y enfermedades intestinales.

Fuente: *who.int*

¿Cuáles son los principales **productores de plátano** en México?

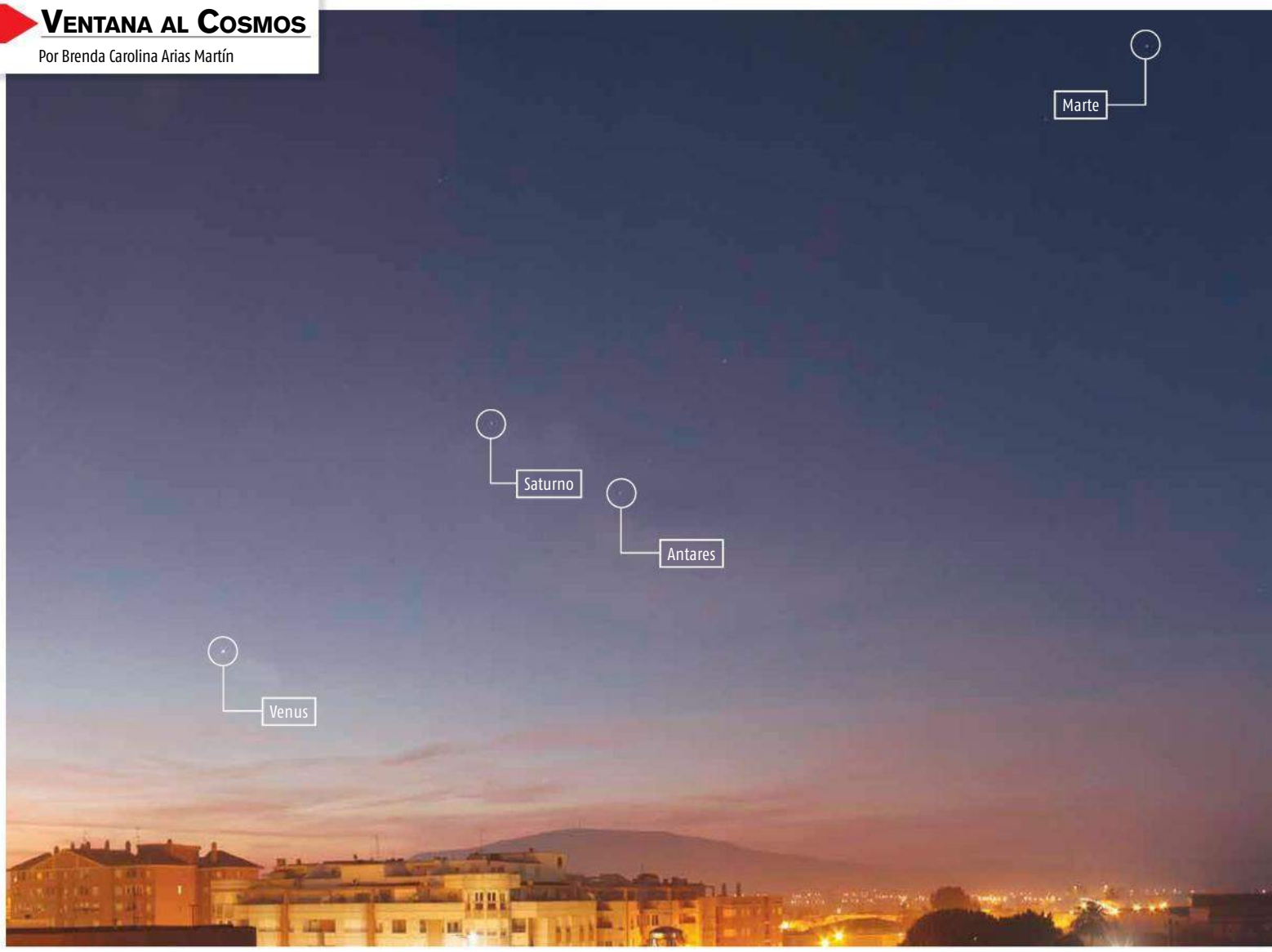
Durante 2016 el volumen de producción de plátano "Hecho en México" fue de 2.4 millones de toneladas. Aunque son cinco los principales productores –Chiapas, Tabasco, Veracruz, Jalisco y Colima–, hay otros 11 estados del país más donde se le cultiva. Los primeros producen el 84.5% del volumen nacional registrado, mientras que el resto se divide entre Campeche, Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo y Yucatán. La producción de esta fruta a nivel nacional se realiza en una superficie estimada de 78,600 hectáreas.

Fuente: *sagarpa.gob.mx*



FOTOS: GETTY IMAGES/ISTOCK; NASA

Por Brenda Carolina Arias Martín



Juntos pero no

Estrellas, planetas y lunas parecen estar a la misma distancia de nosotros. Con excepción del Sol y de nuestro satélite natural, todas las estrellas y planetas de nuestro Sistema Solar se ven como pequeños puntos luminosos. Aunque algunos objetos celestes están más lejos que otros, las distancias son tan grandes que en general para los terrícolas es como si lo viéramos todo en el mismo plano, a la misma distancia.

Este efecto visual aparente es el que provoca que muchas veces al año nos emocionemos con alguna noticia sobre el gradual acercamiento de planetas, lunas y estrellas. Por ejemplo, cuando escuchamos que Venus y la Luna se irán acercando conforme pasan los días hasta 'tocarse'. O que la Luna va a quitarle el brillo a la estrella Aldebarán durante algunas horas.

Sabías que...

No es necesario que tengas un telescopio para que puedas apreciar las alineaciones, conjunciones u ocultaciones. Tampoco causan ningún daño a la salud.

Pero este acercamiento aparente e incluso una ocultación, es sólo visible desde nuestra perspectiva. Es decir, en realidad estos objetos no están cerca, sólo parecen estarlo, y esto se debe a su movimiento y posición aparente a la que se encuentran. De hecho, esto es algo muy bueno, porque si de verdad los objetos se acercaran tanto hasta 'tocarse', estaríamos en serios problemas... ¡el Armagedón habría comenzado!

Selfie planetaria

De entre todos estos acercamientos, seguramente has escuchado las famosas alineaciones o conjunciones planetarias.

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA, UNAM

FOTO DE GRUPO. En una conjunción planetaria, los elementos astronómicos lucen muy cerca entre ellos, como en este ejemplo, alrededor de la Luna. En una alineación planetaria (imagen principal) aparecen como si se formaran en una línea imaginaria que los une.

revueltos

¿Conoces la diferencia? ¿Acaso son sinónimos? No, son cosas distintas. La primera sucede cuando tres planetas o más están en la misma línea de visión, muy cerca unos de otros, y que es perpendicular a la nuestra. Por ejemplo, le llamaríamos alineación planetaria al evento en el que Venus, Júpiter y Saturno pudieran verse unidos y muy juntos entre sí si trazáramos una línea recta imaginaria entre los tres puntitos. Y mejor aún, si Marte y Mercurio se unieran a la 'selfie', entonces tendríamos una línea recta imaginaria compuesta por cinco planetas. Estos fenómenos son muy bellos, fáciles de observar y suceden varias veces en el año.

Por otro lado están las conjunciones, que son fenómenos astronómicos más frecuentes que las alineaciones de múltiples planetas. En este caso es necesario que un planeta o varios se encuentren muy cerca de la Luna, por poner un ejemplo. Cuando te enteras de que habrá una conjunción entre la Luna, Venus y Marte, lo que significa es que los verás a todos muy cerca en el plano del cielo. Este tipo de fenómenos celestes siempre son más espectaculares cuando la Luna participa, pues generalmente lo hace en su fase de cuarto creciente. Las fotografías de estos eventos astronómicos son espectaculares.

Y por último están las ocultaciones, que no son más que un tipo de eclipse en donde la Luna 'tapa' a alguna estrella que está en el fondo. Las ocultaciones más conocidas y de más fácil seguimiento son las de Aldebarán. Es decir, la Luna pasa entre nosotros y la estrella Aldebarán, ocultándola de nuestra vista.

Como verás, las alineaciones, conjunciones u ocultaciones sólo aparecen ante nuestros ojos cuando la posición aparente de los objetos involucrados así lo permite. Como dijo Einstein, todo depende del marco de referencia. Y en estos casos, para los terrícolas, es cuestión de perspectiva. M

FOTOS: JOSÉ MANUEL AVILA, MUDIC

Funcionalidad

Los puentes pueden cumplir más de una función además de unir extremos opuestos. El proyecto The Catalyst es un puente peatonal y ciclista pensado para atravesar el río Liffey en la ciudad de Dublín, Irlanda. Las gradas en su centro ofrecerán una vista panorámica de los alrededores y también podrán convertirse en un punto de reunión para los ciudadanos o anfiteatro para espectáculos callejeros.

Propuesto por los diseñadores australianos Feng Xue, Helen Chan y Oscar Reyes, esta obra tendría en su centro un pilar rotatorio que le permitirá girar para permitir el paso de barcos y, en determinadas fechas, aprovechar las gradas para que el público disfrute festivales marítimos.

El proyecto fue acreedor del Premio Especial de Directores en el prestigioso concurso internacional de arquitectura AC-CA 2016.

Esparcimiento

Uno de los objetivos es convertirlo en un sitio de reunión para los dublineses.

Armonía

Su diseño sinuoso está pensado para armonizar con los edificios modernos del adyacente barrio de Dockland.

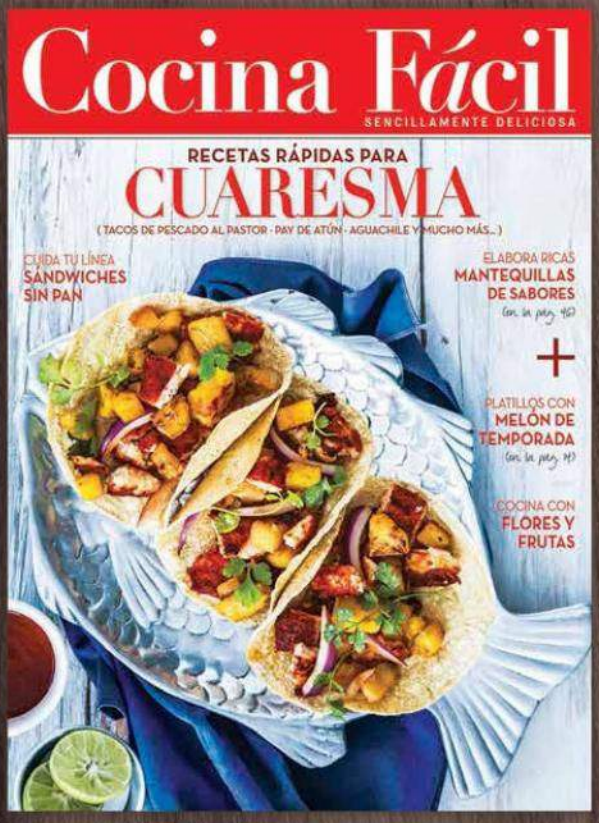
FOTOS: FENG XUE, HELEN CHAN, OSCAR REYES.

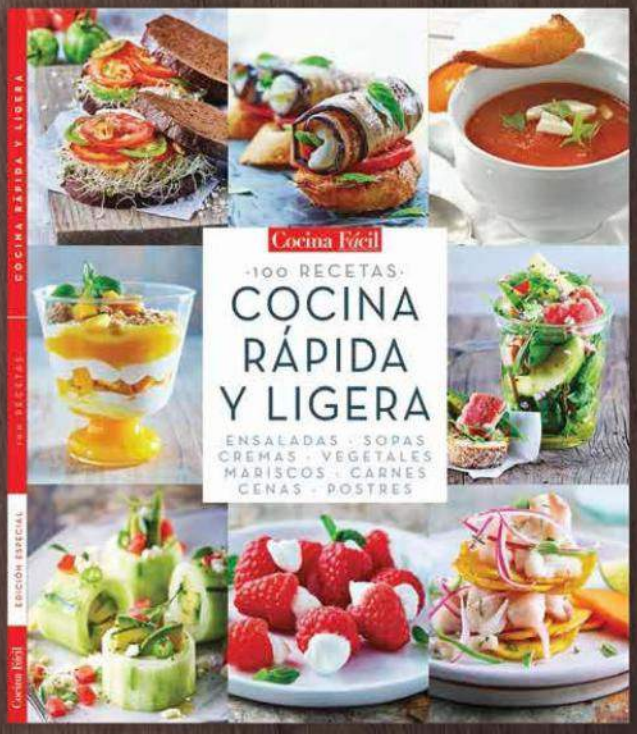
SUSCRÍBETE

POR SÓLO

$349

Y LLÉVATE DE REGALO EL LIBRO COCINA RÁPIDA Y LIGERA.





cocinafacil.com.mx 01-800-222-2000

Métodos de pago: VISA · American Express · MasterCard · PayPal / Banamex · OXXO · BBVA Bancomer · Santander · BANORTE · HSBC

Precio especial por 12 ejemplares. Suscripciones disponibles en toda la República Mexicana. No aplica cancelaciones ni devoluciones. Consulta nuestro aviso de privacidad en http://bases.editorialtelevisa.com.mx/editorial-televisa#aviso. Dudas o aclaraciones: 01 800 REVISTA (738 4782). Promoción válida al 30 de abril de 2017.

Documento

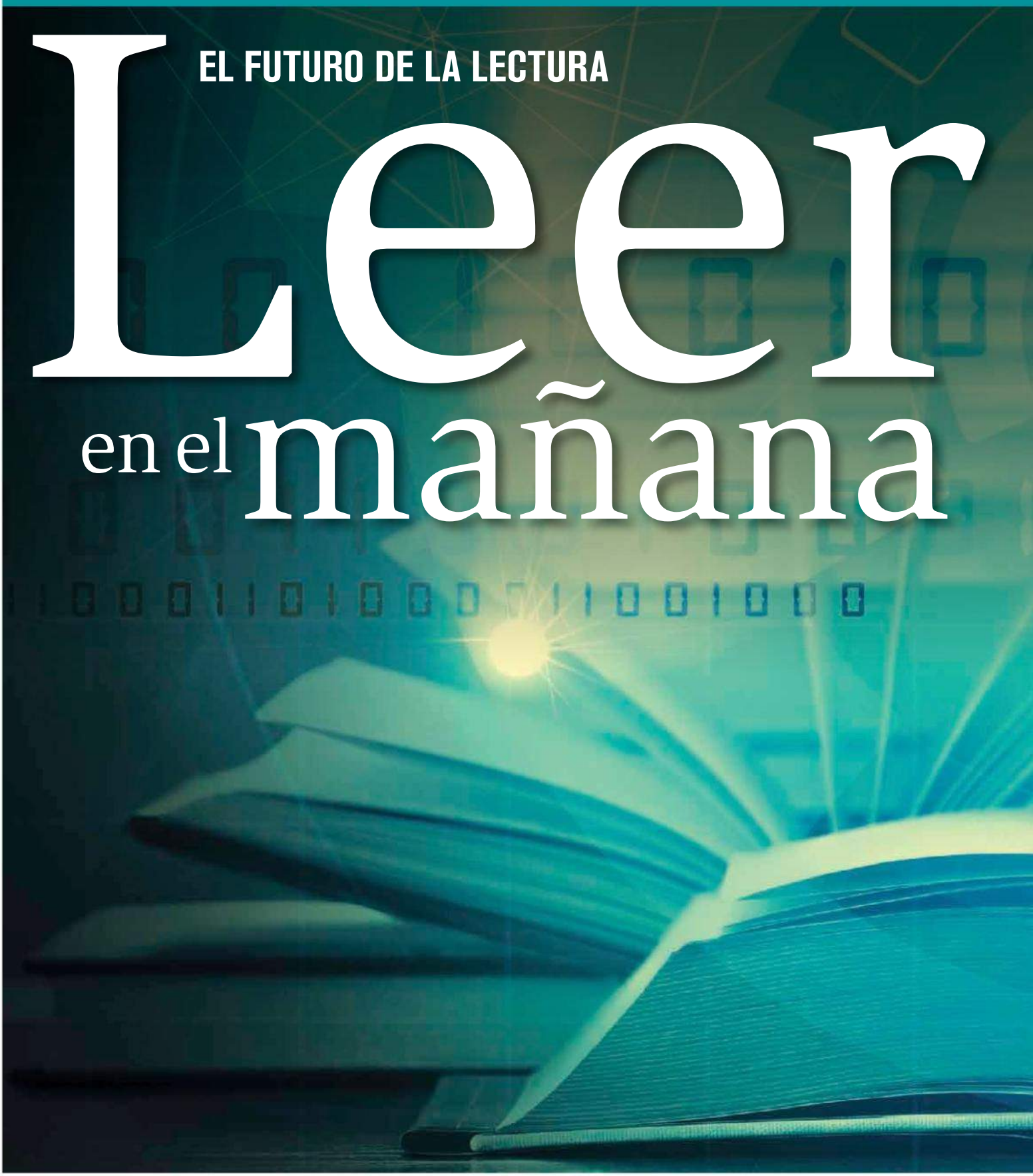
78 Parte I
Evolucionad@s

82 Parte II
Usos y costumbres

84 Parte III
Un gadget en transformación

EL FUTURO DE LA LECTURA

Leer en el mañana



La escritura y la lectura atraviesan por una etapa evolutiva. Como toda buena tecnología, lo cierto es que desde que fueron concebidas, siempre han estado sujetas a un proceso de transformación y mejora continua.

POR GERARDO SIFUENTES

Parte I Evolucionad@s

Estimad@s lector@s de *Muy Interesante*: al momento de leer el siguiente texto, utilizan una tecnología que tiene alrededor de 6,000 años de antigüedad. La electricidad y la energía nuclear, por hacer un comparativo, desde que fueron consideradas de uso corriente tienen entre poco más de 100 y 60 años respectivamente. En este sentido, el escritor británico Arthur C. Clarke consideraba a la escritura como el invento más importante que hubiera producido la humanidad; sin ella no tendríamos los avances con los que contamos actualmente. Ustedes, lector@s, no tendrían esta revista en sus manos. No habría Internet o naves espaciales explorando el Sistema Solar. Pero desde su concepción, la escritura también ha tenido transformaciones a lo largo de su historia; este 'sistema operativo', por llamarlo de alguna manera, ha tenido cientos o miles de versiones en los distintos idiomas. Por poner un ejemplo, hasta hace una década el uso de la arroba '@' en una palabra del español no habría tenido el mismo significado para muchos. En la actualidad, la lectoescritura atraviesa por otra etapa de transformaciones, en ciertos casos apenas perceptibles, ante la tecnología digital.

Renovar el alambrado

Cuando aprendemos a leer y escribir en el jardín de niños, sometemos a nuestro cerebro a una serie de ejercicios para condicionarlo a interactuar con esta tecnología. Como especie animal, l@s human@s hemos sido los únicos capaces de desarrollar esta

FOTOS: GETTU AIMGES

FORMATOS. (Arriba) Los libros desde Gutenberg tienen su siguiente paso evolutivo con los e-books. (Der.) Al empezar el entrenamiento para dominar la lectura, el cerebro se condiciona para interpretar esta clase de tecnología que tiene alrededor de 6,000 años de antigüedad.

habilidad mecánica en particular. Pero también, si consideramos que como especie tenemos alrededor de 200,000 años, los apenas seis milenios en los que hemos condicionado nuestro cerebro a adaptarse no son muchos, pero desde entonces también ha tenido transformaciones, mismas que buscan ser explicadas por la neurología y la psicología.

Una de las hipótesis que se ha intentado demostrar es que al leer de manera intensiva se pueden observar cambios físicos en el cerebro. Un experimento realizado en 2009 por neurocientíficos de la Universidad Carnegie Mellon, en Estados Unidos, durante el que fueron escaneados los cerebros de 72 niños entre los 8 y 10 años de edad, demostró un incremento sustancial en la materia blanca, el tejido compuesto por axones, las fibras nerviosas encargadas de llevar las señales nerviosas a la materia gris. Esto lo observaron antes y después de cien horas de ejercicios de lectura. Los niños, tras los ejercicios, demostraron una notable mejoría en sus habilidades de lectura, lo cual se correlacionó con el incremento en el tejido cerebral, algo que fue llamado por los investigadores Timothy A. Keller y Marcel Adam una especie de 'renovación' del 'alambrado' interno del cerebro.

Esto ocurre con material impreso. ¿Sucede lo mismo con el contenido de una página web?

Por supuesto, cuando se trata de leer páginas en Internet la experiencia puede ser percibida de manera distinta, esto porque se trata de una tecnología de soporte con marcadas diferencias con la imprenta –y cada una tiene sus propias ventajas–. El Laboratorio Digital de Usos de Tecnologías de Información (LUTIN, por sus siglas en francés), de Francia, estima que aunque la velocidad de lectura de una página electrónica es alta –unas 500 palabras por minuto–, sólo 28% de las palabras desplegadas en ésta son descifradas con precisión por el lector. Esto ocurre por el tipo de interfaz; una página impresa ofrece menos distracciones. Así, las páginas web no permiten tanto ser leídas, sino 'escaneadas' o simplemente 'repasadas' en busca de ciertas palabras clave o bloques de lectura. Para llegar a estas conclusiones, investigadores del LUTIN pidieron a un grupo de personas que se colocaran lentes con un dispositivo que rastreaba el movimiento de sus pupilas. Descubrieron así que los elementos gráficos desplegados en pantalla hicieron que los patrones de lectura se vieran interrumpidos, no sólo por anuncios o videos sino también por la gran cantidad de alertas de correos o redes sociales que aparecen de manera intermitente.

Pero la tecnología impresa y la digital son consumidas de distinta manera, y una no es mejor que la otra. Si la atención es necesaria para crear conocimiento, al momento de 'renovar el alambrado' del cerebro con información digital se requerirá de un mayor esfuerzo, empezando por eliminar los distractores.

Sabías que...

Hasta el año 2015, empresas como Kobo y Jellybooks calculaban que entre 40 y 60% de los libros electrónicos adquiridos mediante aplicaciones, tablets o e-readers no se leían por completo o nunca se abrían.

FOTOS: GETTY IMAGES

Una de las hipótesis que se han intentado demostrar es que al leer de manera intensiva ocurren cambios físicos en el cerebro.

"El olor es distinto"

Roger Gastón Michelena, bibliotecario y editor en FB Libros, editorial independiente de Caracas, Venezuela, conocido como @libreros por su nick de Twitter, es un incansable promotor de la lectura en redes sociales. Con más de 61,000 seguidores, su timeline es abundante en ligas a artículos y otros contenidos relativos a los libros y a la pasión por la lectura, tanto en español como en inglés.

—Tu nick quizá resume muy bien tu actividad en redes sociales. ¿En qué momento decidiste dedicarte a la promoción de la lectura? ¿Cuál es tu criterio de curaduría de información?

—Mi dedicación de promoción de lectura viene desde el año en que comencé a trabajar en la red de bibliotecas públicas de mi país, en el siglo pasado, en 1978, donde uno de los mayores gozos era pasar horas compartiendo con los usuarios kilómetros de estanterías y lecturas.

Saber qué es importante o no para procesar y difundir información parte de un criterio netamente subjetivo, me gusta cierto artículo, el tema, el autor, y decido compartir ese placer con mis seguidores en todas las plataformas en las que participo.

—Existe esta disyuntiva entre los libros impresos en papel y las ediciones digitales. ¿Cuál crees que sea tu preferida o qué ventajas o desventajas encuentras en estos formatos?

—Supongo que fue la misma diferencia que existió entre el papiro y el pergamino, cuando este último fue sustituyendo al primero; imagino las plañideras conversaciones: "no es lo mismo al tacto", "el olor es distinto", "me cuesta leer en pergamino", que son más o menos las quejas habituales entre lectores contemporáneos; que en los libros digitales no se percibe el olor –no sé si sabes, pero ya venden spray con olor a 'libro viejo'–, que tocar el papel es lo mejor, "yo no puedo leer en digital" y cosas por el estilo. En lo personal el 70% de mis lecturas son en Kindle, que considero un medio fácil de transportar, con diccionario incorporado, además de que puedo compartir lecturas, hacer anotaciones, subrayados, y no ocupo tanto espacio en mi mesa de noche. Y lo más importante, al menos para mí: presumirlo entre mis amigos lectores en redes sociales con un #JA. Ah, y cada vez que termino una relación o me mudo de casa, ya no pierdo tantos libros. Mis lecturas en papel que jamás abandono son de novelas gráficas, diccionarios con ilustraciones, enciclopedias como aquella que lleva por título *Enciclopedia de las cosas que nunca existieron*, y por supuesto, ciertas revistas que podrías llamar 'subidas de tono'.

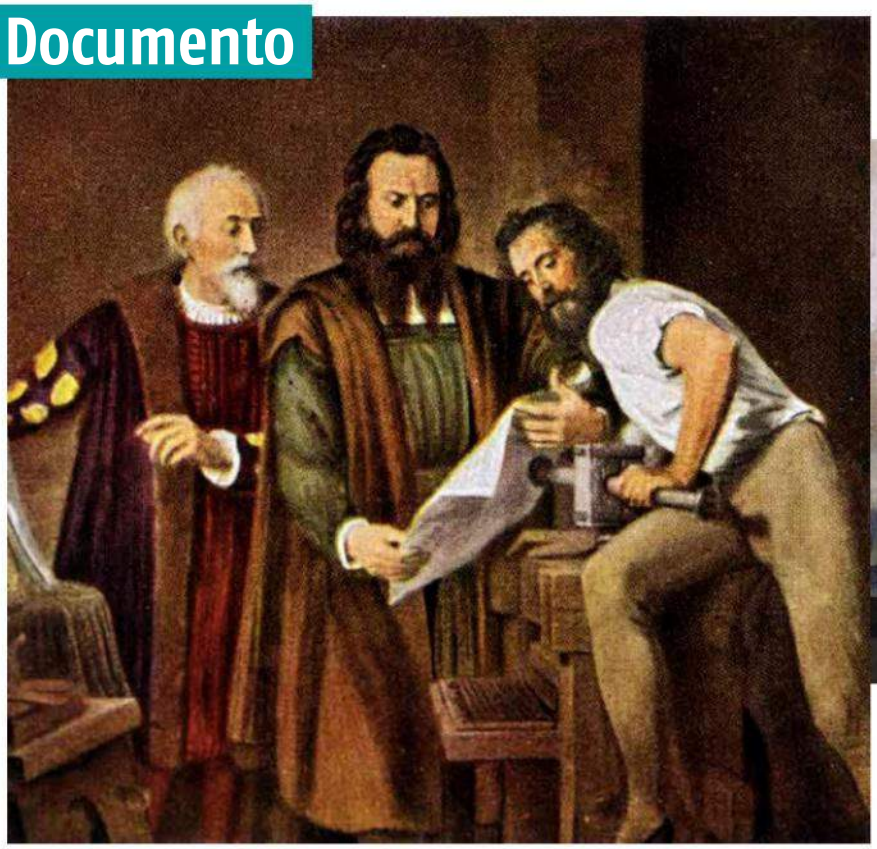
—¿Crees que las personas de esta época leen menos?

—Se lee diferente, no menos ni más. Cualquier muchacho de estudios medios tiene en su haber más lecturas que un monje o un copista medieval; que sean útiles, informativas y formativas o no, ya es saco de otro costal.

—¿Cuál crees que sea el futuro del libro? Yo no creo que desaparecerá como tal, pero sin duda quizá se transforme, ¿cómo crees que sea esta transformación?

—El libro como tecnología seguirá existiendo. Si miras bien la manera de pasar las páginas en los dispositivos electrónicos, tratan de imitar al papel en forma, color, hasta sonido. Son muchos años de relación evolutiva cultural entre el libro y el conocimiento. En lo personal me gustaría tener una interfaz neuronal, como escribió el escritor de ciencia ficción William Gibson, así todas las bases de datos del mundo entero estarían a un pestañear de mi cerebro y no tendría que usar un dispositivo o un libro para leer.

FOTOS: GETTY IMAGES



PRIMERAS LETRAS. Hasta la llegada de la prensa de Gutenberg (izq.) sólo los miembros de la Iglesia tenían acceso a la educación en la lectoescritura y los libros.

Parte II Usos y costumbres

La historia de la lectoescritura es fascinante. Sergio Pérez Cortés, doctor en Lingüística por la Universidad París X-Nanterre, en su libro *La travesía de la escritura* es prolijo en detalles. Es interesante descubrir, por ejemplo, que la evolución de la lectura tuvo un camino separado al de la escritura. Los autores antiguos, se menciona, desde los griegos, romanos y más tarde el alto clero de la Iglesia romana, dictaban sus obras, no las escribían por sí mismos. "Las grandes obras espirituales, filosóficas, técnicas y científicas de la época clásica fueron dictadas de viva voz por sus autores, dejando a los escribientes la tarea de plasmarlas en papiro." Esto no significaba que no supieran hacerlo, o que no reconocieran la importancia que tenía el texto escrito. Una de las primeras grandes discusiones sobre esta tecnología era que dictar tenía inconvenientes, pues por ejemplo el escribiente tal vez no podía hacer coincidir la composición con la enunciación correcta. De este modo, los secretarios y copistas fueron los primeros. Fue Marco Tulio Tirón quien dio un empuje a esta tecnología, una especie de mejora, al innovar con una versión latina antigua de taquigrafía. Desde la Antigüedad la acción de escribir fue considerada un arte manual, que exigía buena salud, pero incompatible con la reflexión de manera simultánea. La evolución importante en este sentido llegó a mediados del siglo III, cuando la práctica de la escritura empezó a transformarse en un acto individual, aunque tomó varios siglos hasta que se hizo práctica común –los utensilios para llevarla a cabo, tinta y papel, eran escasos y costosos–. El siguiente paso, por supuesto, fue la llegada de la imprenta; sin embargo, su difusión dependió mucho del contexto cultural en el que se desenvolvieran los lectores.

Fase de adaptación

Hasta bien entrada la Edad Media, no existía ningún material impreso en el ambiente social; ni periódicos, ni revistas, ni catálogos, tampoco anuncios, carteles o señalamientos de tránsito. Los pocos libros que existían, la evidencia de escritura, al menos en la Europa occidental, estaban escritos a mano, sujetos con cadenas para no ser robados. Sólo se les encontraba en edificios públicos, o en bibliotecas de aristócratas. Cuando Luis XI (1423-1483) de Francia necesitaba leer un libro de la Biblioteca de la Universidad de París, debía dar en prenda una copa de plata como garantía de que lo regresaría, esto ante el recelo de los profesores. Hasta el siglo XIV, una persona de cada 500 sabía leer, aunque no necesariamente escribir. Quizá no había tal necesidad, en virtud de que no había muchos 'gadgets' dónde practicar esta habilidad tecnológica. Un libro podía tener el valor de una casa pequeña, así que las posibilidades de tener uno eran casi imposibles para el grueso de la población. Los pocos libros que existían, en su mayoría pertenecían a la Iglesia; ejércitos de monjes tardaban meses, o años, en la escritura de un solo ejemplar. Las letras se hacían con mucho cuidado, y tal era el arte de la caligrafía en aquella época, cuya dedicación y pericia hicieron que artistas contemporáneos como Rammellzee (1960-2010) compararan la estética conseguida por estos monjes con los grafiteros neoyorquinos de finales de la década de 1970. Por supuesto que la llegada de la imprenta de Gutenberg fue una primera gran revolución dentro de la historia de la escritura, sin embargo el hábito de la lectura no fue adoptado de inmediato.

Las primeras biblias de Gutenberg aparecieron entre 1454 y 1456, pero tuvieron que pasar más de 200 años hasta que dicha tecnología fuera ampliamente 'adoptada' por una parte de la sociedad. Si lo vemos en perspectiva, pensemos que Internet tiene apenas

La acción de escribir fue considerada en la Antigüedad como un arte manual incompatible con la reflexión de manera simultánea.

FOTOS: GETTY IMAGES

alrededor de 20 años en funcionamiento pleno, desde mediados de la década de 1990 cuando empezó a ser accesible a las personas, pero no a todas en principio; si hubieran tenido que esperar lo mismo que los libros en alcanzar un público más amplio, no habría sido sino hasta el año 2197 que una tercera o cuarta parte de la población tendría acceso a esa tecnología.

Nicho y tendencia

Otra gran evolución en términos culturales que tuvo esta tecnología, sin embargo, ocurrió a mediados del siglo XVI, cuando el hombre aprendió a leer en silencio. Al respecto, el historiador francés Philippe Ariès señalaba que en el momento en que las personas pudieron practicar la lectura en esta modalidad –en la intimidad, alejadas de la comunidad, que les permitiera una reflexión solitaria ante un libro–, esta 'privatización de la práctica de la lectura' tuvo una importancia tal que se le considera un pilar de la modernidad.

"Las personas demostraban así una competencia nueva: leer sin tener que expresarlo oralmente, en voz alta o baja", se menciona en el quinto fascículo de *Historia de la vida privada*, de Ariès, dedicado al análisis de los procesos en los cambios de la sociedad entre los siglos XVI-XVIII. La interiorización de lo que transmite el texto al lector, lo hace suyo y de nadie más. La lectura es más rápida, cómoda, a diferencia de otros siglos, en los que una persona era quien leía en voz alta para toda una comunidad –o tratándose de una práctica individual, era necesario leer en voz alta para comprender las ideas que se expresaban–. Esta clase de lectura sólo la habían conseguido los monjes copistas de los monasterios a mediados del siglo XII, aquellos dedicados a transcribir la Biblia. Para el siglo XV ya es una manera común de hacerlo, pero sólo los familiarizados con la escritura y alfabetizados. Para muchas personas de entonces los libros eran objetos extraños, muy raros y sin fines prácticos. "Hasta el siglo XIX los lectores neófitos son claramente identificados porque son aquellos que lo hacen en voz alta, incapaces de hacerlo en silencio. Para quienes pueden practicarla, la lectura en silencio abre nuevos horizontes", explica el historiador Roger Chartier en su ensayo sobre la transición histórica de la lectura *Las prácticas de lo escrito*. Se identifica en los libros un manejo de referencias percibidas visualmente, que por lo general se asociaban a la conversación; existe un diálogo con el libro –o con el autor del mismo–.

A finales de la Edad Media, en Europa, leer en silencio y en privado ciertos manuscritos les había permitido a muchos tener contacto con ideas revolucionarias, proscritas por la Iglesia, sin que otros se enteraran. Textos considerados heréticos, ideas críticas y por supuesto libros eróticos debidamente ilustrados, empiezan a formar parte de la vida de quienes saben utilizar esta clase de tecnología. La imprenta permite una mayor reproducción de textos a un costo inferior, pero es hasta el siglo XVI que la lectura es apenas una novedad reciente en medios laicos. Los libros son como un gadget que apenas está en adopción entre clases medias. Además, no todos los que pueden leer saben escribir, y esto es un punto muy importante a destacar; quienes saben escribir, deben practicarlo, de otra manera no les es muy útil.

COPIONES. La reproducción de libros se realizó a mano durante siglos, llevada a cabo por monjes copistas, quienes convirtieron este oficio en un arte bastante apreciado.

FOTO: GETTY IMAGES

Los llamados "inventarios de posesiones", un listado de los artículos personales realizado cuando alguien moría, ha sido un método para conocer la penetración de esta tecnología en los hogares europeos del siglo XVI. Es notable que por entonces sólo los clérigos eran quienes, gracias a su educación –eran los únicos, además de las clases gobernantes–, tenían acceso a ellos. Al menos en Francia uno de cada tres inventarios de entre los años 1474 a 1550 dan razón de la posesión de libros. Nueve de cada 10 clérigos tienen libros. Tres de cada cuatro miembros de profesiones liberales –médicos, abogados, notarios, contables, profesores–, uno de cada dos nobles, uno de cada tres comerciantes y sólo uno de cada 10 trabajadores manuales. Entre los siglos XV y XVI, un artesano pasó de tener un solo libro en casa a cuatro volúmenes, y un comerciante, de cuatro a 10 títulos. Un médico podía tener de 26 a 62 en promedio. En Inglaterra, para 1620 cerca de 45% de los artesanos textileros contaban con libros.

Es notable la comparación que se ha hecho. En las ciudades alemanas a mediados del siglo XVIII, en zonas protestantes, entre el 77% y 88% de los inventarios tienen libros; en las ciudades francesas católicas, entre 22% y 36%. En una sola ciudad alemana, como Metz, entre 1645 y 1672, 70% de los inventarios protestantes cuentan con libros, mientras que 25% en inventarios católicos; 75% de los nobles protestantes poseen libros, y de los nobles católicos, 22%. Los de profesiones liberales adscritos a la religión protestante tienen tres veces más libros que sus colegas católicos, al igual que comerciantes, artesanos y funcionarios públicos. Los burgueses calvinistas tienen 10 veces más libros que sus contrapartes católicas.

"La lectura en silencio, por parte de las elites –escribe Ariès–, la posesión de libros por más individuos y en mayor número, su situación en el centro de la sociabilidad y de la experiencia individual, al menos en tierras protestantes, es el compañero predilecto de una nueva intimidad. La biblioteca se convierte, para quienes pueden tenerla, en un lugar de retiro, estudio y meditación. Libertad conquistada lejos del público. El hombre con sus libros, consigo mismo; sin ser reclusión o rechazo del mundo, da poder a quien se encuentra en ella."

AULAS. El uso simultáneo de libros en formato impreso y tablets o computadoras portátiles es parte de la evolución de la lectoescritura en aulas escolares.

Parte III Un gadget en transformación

Una estampa satírica francesa del siglo XVII, conservada en la Biblioteca Nacional de París, muestra a un aristócrata vestido como bufón mientras sostiene un plumero con el que desempolva una nutrida biblioteca. La inscripción reza: "Es el mayor loco que existe en la naturaleza. Aquel que se complace en los libros bien dorados / Bien cubiertos, bien encuadernados, bien limpios, bien desempolvados / Y que nunca los ve sino por su cubierta". La posesión de libros se convirtió en una suerte de pretensión intelectual para muchos aristócratas, preocupados más por el valor aparente de su posesión que por la riqueza inherente a la sabiduría que puedan otorgar. Pero en el siglo XX los artistas conceptuales cambiaron radicalmente la manera en la que se concebían los libros, al otorgarles mayor relevancia más allá de la literatura.

La lectura en el futuro

Los libros en papel seguirán en circulación por muchos años más –o al menos eso es lo que pienso–. Entrevisto vía correo electrónico a Ariel Gutiérrez Valencia, doctor en Bibliotecología y Estudios de la Información por la UNAM, actualmente miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Autoridad en el estudio de las prácticas modernas de lectura, publicará en fechas próximas –bajo el sello editorial de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco– su nuevo libro, *La lectura de textos en formato electrónico e Internet en la universidad: las nuevas competencias de los estudiantes del siglo XXI*.

—¿Cree usted que en el futuro se crearán nuevos formatos de soporte? ¿Cree que cambiará nuestra idea de lo que es la lectura?

—Los libros en papel seguirán coexistiendo con los libros en soporte electrónico durante muchos siglos más, no me cabe la menor duda, primero porque es un legado cultural de nuestros antepasados y en ellos se conserva la memoria histórica del devenir del hombre, por lo tanto seguirán teniendo una presencia importante en las actividades cotidianas de las personas. Otro aspecto a considerar es que a pesar del gran empuje del texto electrónico, la industria editorial ha retomado nuevos bríos en los procesos de publicación y distribución de textos impresos, que cada día son más económicos y fáciles de distribuir a escala mundial. Otro punto que favorece la circulación y el uso del libro impreso es su resguardo en miles de bibliotecas en todo el mundo, donde su permanencia, preservación y consulta gratuita están aseguradas por los próximos siglos.

Debido al avance tecnológico, informático, y a la evolución del Internet, con toda seguridad presenciaremos en los próximos años la creación de nuevos formatos de soporte para la conservación y difusión de la información y el conocimiento, de tal modo que quizás podamos presenciar textos en formatos 3D o 4D, en formatos de realidad virtual, así como contenidos en distintos materiales y, ¿por qué no?, tal vez los formatos donde el texto pueda leerse mediante una proyección holográfica. Esto cambiará y transformará nuestras maneras de leer y, por supuesto, nuestras ideas de lo que es la lectura del futuro, lo cual significará un nuevo reto de aprendizaje y adaptación de nuestro cerebro como parte de la evolución de los seres humanos.

—En 2006 usted publicó un artículo en la Revista Digital Universitaria *(UNAM), titulado "E-Reading, la nueva revolución de la lectura: del texto impreso al ciber-texto", un panorama bastante completo sobre el tema, a mi parecer. ¿Ha cambiado su perspectiva desde entonces? ¿Qué cambios ha notado en la sociedad respecto a los nuevos hábitos de lectura?*

—Podemos afirmar que en los últimos diez años los cambios en las prácticas de lectura del texto impreso al digital no se han

Sabías que...

En materia de libros, la industria editorial a nivel global ha obtenido ganancias estimadas en 121,000 millones de dólares.

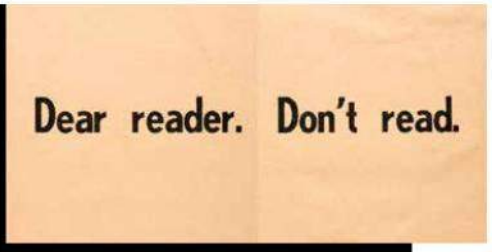
FOTOS: GETTY IMAGES; EFE/ ZUMA PRESS

modificado mucho en los lectores. En la actualidad una mayoría, en una proporción de 70 por cada 100 lectores, sigue leyendo el formato impreso preferentemente porque esta práctica le sigue dando más ventajas y satisfacciones en sus diversas necesidades de información. Es decir, a la fecha el proceso de transformación es muy lento, quizá porque el cerebro aún requiere del aprendizaje –alfabetización, le llaman los expertos– de las nuevas competencias que le permitan crear y establecer procesos mentales diferentes para transformar los actos lectores realizados del formato impreso a los digitales. Estas competencias incluyen: habilidades y destrezas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como las llamadas competencias informacionales y aquellas para una comunicación y colaboración efectiva, finalmente, del desarrollo de las competencias para la convivencia digital. En la práctica el cerebro necesitará de más tiempo para adquirirlas y adaptarse a ellas.

—En uno de sus textos afirmaba que "el lector del siglo XXI tendrá una doble exigencia: saber leer en textos impresos y aprender a leer los cibertextos". ¿Cree usted que las personas leen menos que hace una década? ¿Los lectores de hoy han cumplido con la exigencia que mencionó?

—A pesar de que cada día se incrementa el número de textos en formato digital –Google afirma que actualmente circulan por Internet 6 billones de páginas web que contienen todo tipo de información–, la desaparición de los textos impresos debe ser considerada como una utopía, pues millones de ellos se mantienen resguardados en miles de bibliotecas, y además, el mercado editorial para los libros impresos sigue vigente y vigoroso, a tal grado que algunos expertos señalan que cada minuto se publica un nuevo libro en algún lugar del mundo. Por tal motivo, la sociedad del siglo XXI se caracterizará por tener una doble exigencia: saber leer en textos impresos y aprender a leer los cibertextos, no hay otra manera de tener acceso al conocimiento más que a través del acto lector. Difícilmente se vislumbra que en el futuro se vaya a inventar un chip con todo el conocimiento humano y que este dispositivo pueda insertarse en nuestro cerebro o en alguna otra parte de nuestro cuerpo para apropiarnos de la información. Desde hace aproximadamente 10,000 años los seres humanos nos hemos apropiado de los nuevos conocimientos a través de la lectura, y ese proceso seguirá dándose así en el fututo próximo y lejano.

Libros como piezas



El libro como una posesión y la lectura como un acto de transmisión cultural, se encuentran en una situación tal que han sido flexibles en cuanto a sus funciones. En el Museo Jumex de la Ciudad de México un cartel dice: "Querido lector. No lea / *Dear reader. Don't read*". La obra de Ulises Carrión (1941–1989), figura importante del arte conceptual mexicano, muestra su postura ante esta frase contradictoria. Para él, el libro "no sólo es un dispositivo de palabras", sino un objeto cuyo valor rebasa el concepto mismo de la simple lectura. "El nuevo libro está hecho para observarlo detenidamente, no hace falta leerlo ya que el poder manipularlo, olerlo, intervenirlo, nos da una lectura total y significado que nos dará una experiencia específica." Ya en la década de 1950 el artista suizo Dieter Roth (1930–1998) había considerado sus piezas como 'libro-objeto', como el llamado *Literatura salchicha* de 1960, y quizá la obra de Edward Ruscha (nacido en 1937) denominada *Twentysix Gasoline Stations* (1963) puede ser considerada el primer 'libro de artista'.

Palabras como piezas

En contradicción con aquel dicho sobre la fotografía, "una imagen vale más que mil palabras", la lectura, las palabras que contienen los textos, han sido utilizadas, tal como lo hiciera Ulises Carrión, como piezas de arte.

En respuesta a la invitación para realizar un retrato del propietario de la galería Iris Clert en París para una exposición, uno de los íconos del expresionismo abstracto y el pop art, Robert Rauschenberg, envió un telegrama, sustituyendo una línea de texto, en lugar del dibujo o pintura que el comisario esperaba. Decía: ÉSTE ES UN RETRATO DE IRIS CLERT SI YO LO DIGO. En la década de 1960, Joseph Kosuth adoptó el concepto de Rauschenberg. Durante la primera exposición de Kosuth en la Galería 669 en 1968, titulada *Arte como Idea como Idea*, éste montó una serie de fotocopias de proyección ampliada de diferentes definiciones de diccionarios de la palabra "nada", aisladas de su colocación original en la página y resituadas en la pared de la galería. ¿Esta clase de arte influyó en la manufactura de eslogans comerciales? El *branding* declarativo, el uso de publicidad con frases cortas y memorables que refuerzan el mensaje implícito de una marca comercial, pudo alimentarse de esta clase de arte conceptual. Por otro lado, la artista Barbara Kruger (nacida en 1945) retoma estas ideas para reforzar su mensaje feminista. Sus imágenes acompañadas por frases contundentes abordan el feminismo y atacan a la sociedad de consumo.

Letras como piezas

Como se mencionó anteriormente, el artista neoyorquino Rammellzee (1960–2010) ligó conceptualmente a los grafiteros de finales de la década de 1970 con los monjes medievales, esto en sus manifiestos artísticos *Panzerismo iconoclasta* y *Futurismo gótico*. La galerista estadounidense Suzanne Geiss explica: "Las ideas detrás de las teorías duales de Rammellzee provienen de un mundo imaginario en el cual las letras romanas se liberan de las estructuras de poder incrustadas en el lenguaje. Para Rammellzee las cartas que se escriben no sólo debían ser vistas o leídas, sino que eran tridimensionales y habitables. Su trabajo abarcó una creencia similar en el 'arte total' como artistas anteriores (Duchamp, Breton o Marinetti), pero para Rammellzee toda la cultura del pasado se convirtió en una arqueología para que reconstruyera el lenguaje." Una de las obras emblemáticas del artista es *Letter Racers*, esculturas con forma de naves espaciales que representan las letras del alfabeto, hechas con objetos encontrados en la calle, cubiertas con pintura en spray, unidas con hule espuma y montadas sobre patinetas. Estas letras eran una especie de 'tanques' en batalla, que se desprendían de la abundancia de carteles comerciales que saturan las grandes ciudades.

PARA SABER MÁS

Leer, de Gabriel Zaid.
Océano Travesía. 2012.
La travesía de la escritura,
de Sergio Pérez Cortés. Taurus. 2006.

FOTOS: HAYWARD GALLERY / LINDA NYLIND; COLLECTION AHRENBERG, VEVEY / SWITZERLAND; MUSEO JUMEX / MEXICO

RESPONSABLE. Allen Dulles, primer director civil de la CIA, fue quien impulsó el programa de 'investigación' sobre control mental en 1953.

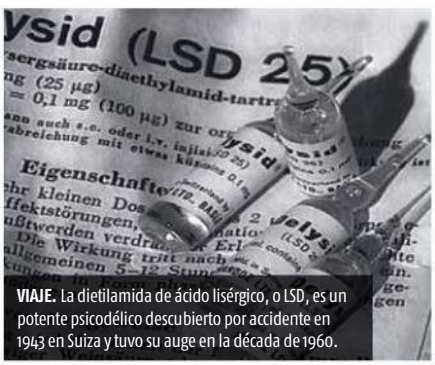
La búsqueda del control mental

Los experimentos secretos que la CIA llevó a cabo durante la Guerra Fría. Por Georgina Vega

El soldado Lloyd F. Gamble vio la oportunidad de obtener una mejor posición en la Fuerza Área de Estados Unidos cuando en 1957 se ofreció como voluntario para probar la nueva ropa de protección militar. A cambio le habían prometido ascenderlo a oficial, además de varios incentivos como permisos especiales y visitas familiares. Ilusionado, Lloyd se sometió durante tres semanas a distintas pruebas con los nuevos uniformes. En ese lapso le dieron a beber agua que contenía ácido lisérgico (LSD), y tras ello empezó a tener alucinaciones e intentó suicidarse. Nunca se enteró de que había sido drogado, hasta que en 1975 el Congreso sacó a la luz pública los oscuros experimentos de control mental que la CIA llevó a cabo durante 20 años bajo un proyecto de nombre misterioso: MKUltra.

Programa encubierto

Durante la guerra de Corea (1950-1953) corría el rumor de que los prisioneros estadounidenses eran sometidos a técnicas de lavado de cerebro con el uso de distintos tipos de drogas. Después de ese conflicto armado, la Agencia Central de Inteligencia (CIA) creyó confirmar aquel rumor cuando varios exprisioneros, al ser interrogados, extrañamente declaraban en contra de su propio país.



VIAJE. La dietilamida de ácido lisérgico, o LSD, es un potente psicodélico descubierto por accidente en 1943 en Suiza y tuvo su auge en la década de 1960.

Eran los primeros años de la Guerra Fría. Se sospechaba que la Unión Soviética y China estaban desarrollando métodos de control mental con propósitos militares, políticos y de espionaje. A fin de contrarrestar esa supuesta ventaja del enemigo, la CIA decidió poner en marcha el MKUltra, un programa secreto de investigación cuyo objetivo principal sería desarrollar técnicas de manipulación mental avanzadas para inducir a los detenidos a confesar la verdad durante los interrogatorios.

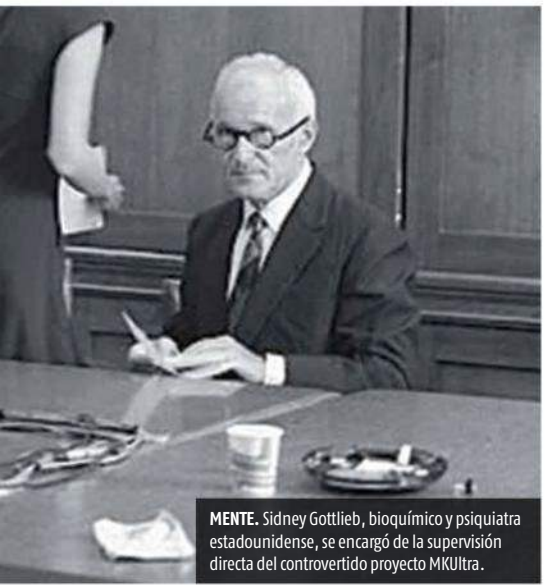
El proyecto fue puesto en marcha en 1953 por el entonces director de la agencia de inteligencia, Allen Dulles. Sidney Gottlieb, un reconocido bioquímico y psiquiatra que trabajaba para el ejército estadounidense, quedó a cargo del programa.

Víctimas de la CIA

La CIA llevó a cabo más de 140 subproyectos en los que se experimentó con drogas psicodélicas (principalmente LSD), hipnosis y electrochoques en decenas de estadounidenses y extranjeros de todos los estratos sociales, a quienes en la mayoría de los casos no se les pidió su consentimiento. En este programa de investigación secreto trabajaron 86 instituciones, como universidades, cárceles, hospitales y el ejército.

Uno de los casos más sonados, después de que se hicieran públicas las actividades del MKUltra, fueron los experimentos que realizó el doctor Donald Cameron en el

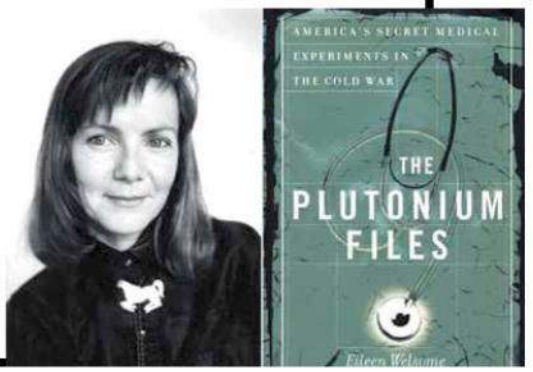
FOTOS: CIA/ ARCHIVE; GETTY IMAGES



MENTE. Sidney Gottlieb, bioquímico y psiquiatra estadounidense, se encargó de la supervisión directa del controvertido proyecto MKUltra.

Los otros experimentos encubiertos

El proyecto MKUltra no es el único caso de experimentos secretos con humanos llevados a cabo durante la Guerra Fría en Estados Unidos. En el libro *The Plutonium Files: America's Secret Medical Experiments in the Cold War*, la periodista estadounidense Eileen Welsome documentó 18 casos en los que se usaron elementos radiactivos en pacientes con el propósito de probar los efectos de la radiación nuclear. Llama la atención el caso de 829 embarazadas a quienes se les dio suplementos vitamínicos que contenían hierro radiactivo. Tras la publicación de este libro, en 1994, el entonces presidente Bill Clinton ordenó crear una comisión para investigar cada uno de los casos documentados por Welsome; sin embargo, los resultados de la investigación no señalaron culpables.



hospital de la Universidad McGill (en Quebec, Canadá) bajo el auspicio de la CIA. En pacientes con problemas psiquiátricos como la depresión y la ansiedad se les administraba LSD, otras sustancias químicas ilegales o se les aplicaba terapia de electrochoque. Según los informes, estos 'tratamientos' dejaron secuelas de por vida en algunas personas.

Otro caso muy sonado fue el de un centro de adicciones de la ciudad de Lexington (Kentucky, Estados Unidos), donde el doctor Harris Isbell les dio a varios pacientes dosis altas de LSD, heroína, metanfetaminas y hongos alucinógenos durante 77 días seguidos como parte del 'tratamiento' para superar la adicción a las drogas.

La verdad al descubierto

Durante dos décadas la CIA financió este tipo de experimentos hasta que en 1973 decidió cancelar el programa, sin imaginar que poco tiempo después sería descubierto. En 1974 *The New York Times* publicó un artículo sobre las actividades encubiertas del MKUltra. Tal fue el impacto que provocó entre la ciudadanía y las filas del gobierno, que el Congreso de Estados Unidos decidió investigar el proyecto e incluso realizó una audiencia con un comité de la CIA.

A pesar del esfuerzo en las investigaciones, no se pudo conocer con detalle en qué consistían cada uno de los subproyectos que formaron parte del programa de control mental, pues cuando éste fue cancelado el entonces director de la CIA, Richard Helms, ordenó que se destruyeran todos los archivos. Afortunadamente en 1977 fueron descubiertos 20,000 documentos que habían sido guardados en un edificio donde se archivaban documentos financieros. Gracias a esto salieron a la luz algunos de los experimentos ilegales practicados en ciudadanos estadounidenses y canadienses, como los que se mencionan en los párrafos anteriores.

La historia de Frank Olson

Aquel año el Senado y la Comisión Rockefeller publicaron los resultados de la investigación, los cuales revelaron que los experimentos llegaron a causar la muerte de algunos 'conejillos de indias', entre ellos el científico Frank Olson, un investigador del Ejército de Estados Unidos que trabajaba en el desarrollo de técnicas para el uso de armas biológicas.

Según los informes, Olson asistió a una reunión en Deep Creek Lake, Maryland, donde a él y otros investigadores les dieron bebidas que contenían LSD. Cuando se terminaron la bebida, agentes de la CIA les informaron que habían sido drogados como parte de un experimento.

A los pocos días, el científico empezó a tener síntomas de esquizofrenia y tuvo que abandonar su trabajo. Un oficial de la CIA viajó con él a Nueva York para que recibiera tratamiento. En la madrugada, mientras el agente dormía, Olson se suicidó arrojándose por la ventana. La agencia de inteligencia negó que el suicidio haya sido causado por el experimento con LSD.

¿Acciones justificadas?

Las audiencias con la CIA y las investigaciones del Congreso confirmaron también la participación de instituciones gubernamentales y no gubernamentales en los experimentos ilegales. De acuerdo con el senador Edward 'Ted' Kennedy, el entonces director adjunto de la CIA reveló que diversas universidades e instituciones estuvieron involucradas en "extensas pruebas y experimentación con drogas suministradas a ciudadanos de todos los niveles sociales, altos y bajos".

Por su parte, Sidney Gottlieb, quien dirigió el programa, explicó que ante las sospechas de que la Unión Soviética y China estuvieran desarrollando técnicas de control del comportamiento humano, la CIA pensó que era obligatorio y de máxima urgencia mejorar el aparato de inteligencia ya que estaba en juego la seguridad nacional, y una forma de hacerlo fue poniendo en marcha el MKUltra.

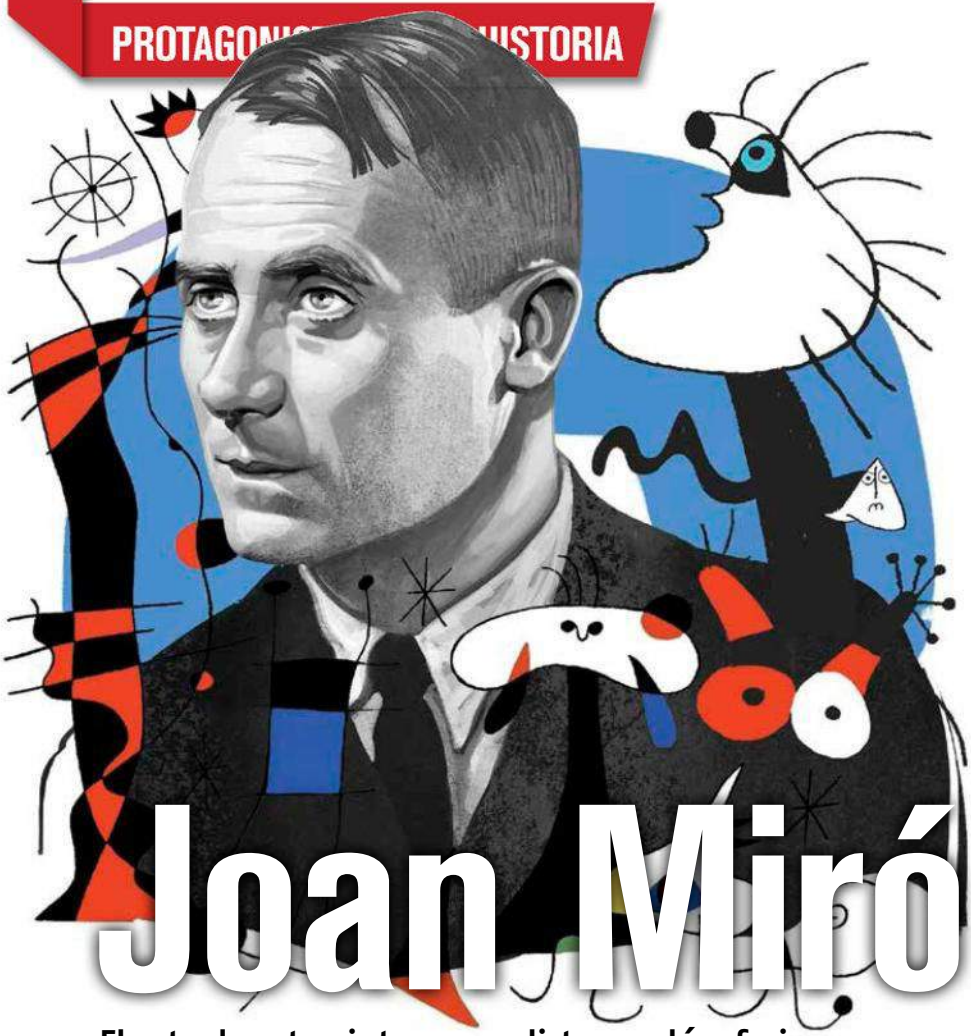
Según la información disponible, no hubo detenidos por su participación en los experimentos. Sólo se sabe que varios casos fueron llevados a juicio y que en algunos la CIA acordó, fuera de la corte, indemnizar a las víctimas. M

Sabías que...

La serie de televisión *Stranger Things* está inspirada en el proyecto MKUltra.

Fuentes: *Guinea Pigs: Technologies of Control*, de John Hall; *The Project MKUltra Compendium: The Cia's Program of Research in Behavioral Modification*, de Stephen Foster; "Is military research hazardous to veterean's health? Lessons spanning half a century", reporte preparado por veteranos, Estados Unidos, 1994

FOTOS: DELTA EDITIONS; 21 LAPS ENTERTAINMENT/ NETFLIX



Joan Miró

El arte de este pintor surrealista ayudó a forjar la identidad de la España moderna y aún hoy su influencia sigue viva. Por Francisco Herrera Coca

De una familia de relojeros y herreros, Joan Miró llevaba desde pequeño el arte en las venas. Desde los nueve años de edad mostró su inclinación por el dibujo, aunque su padre prefirió enviarlo a la escuela de comercio. Tuvo sin embargo la oportunidad de conocer la obra de pintores vanguardistas europeos por las exposiciones que se realizaban en Barcelona. Esto lo impulsó a inscribirse en la Escuela Superior de Artes e Industrias y Bellas Artes "Llonja" a la par de su carrera comercial.

Tras graduarse, consiguió trabajo en una tienda y pasó un par de años detrás de un mostrador. Pero ésta no era vida para el joven artista, quien se deprimió y luego enfermó de tifoidea. Ante esto, sus padres decidieron que cambiara de aires y lo enviaron a una finca que recién habían comprado en Mont-Roig, en Tarragona, una zona rural en donde el joven daría rienda suelta a su vocación de artista.

Aunque aún batallaba con el trazo en sus primeras pinturas, Miró había mostrado un gran talento para elegir el color. Fue quizá esto lo que lo orilló a reproducir un estilo similar al de los fauvistas franceses, quienes se distinguían por el uso provocativo de colores brillantes en sus cuadros, algo que Miró utilizaría el resto de su carrera.

Su estancia de un año en el campo no sólo curó su cuerpo sino fortaleció su espíritu y lo convenció de que su destino era el de ser artista. Las plantas, los insectos y animales, además de las noches llenas de estrellas, se volvieron una constante en su obra.

En 1912 el joven de 19 años volvió a Barcelona para enrolarse en la Academia Galí, donde años atrás había estudiado Pablo Picasso, con quien su camino se cruzaría más adelante. Ahí el maestro Francesc Galí lo 'pulió' obligando al aprendiz a pintar objetos inanimados con el fin de mejorar su trazo: no podía distinguir una línea recta de una curva, decía su maestro.

Miró en breve

- **Nombre completo:** Joan Miró i Ferrà.
- **Fecha y lugar de nacimiento:** 20 de abril de 1893 en Barcelona, España.
- **Fecha y lugar de fallecimiento:** 25 de diciembre de 1983 , Palma de Mallorca.
- Joan Miró fue un prolífico artista español que realizó más de 2,000 cuadros, 500 esculturas, 400 cerámicas y 5,000 collages y dibujos. Entre sus pinturas destacan *La masía* (1921), *El carnaval del arlequín* (1924), *Interior holandés* (1928), *Bodegón del zapato viejo* (1937), *La esperanza del condenado a muerte* (1974) y la serie *Constelaciones* (1940-1941), entre otras.
- Sobresalen sus murales de cerámica para la sede de la UNESCO en París, el Congreso de Madrid y el Aeropuerto de Barcelona.

Miró comenzó a frecuentar a jóvenes artistas locales, entre ellos el arquitecto Joan Prats y el ceramista Josep Llorens i Artigas, quienes serían dos de sus grandes amigos el resto de su vida. Se volvió un colaborador constante del grupo Courbet, comandado por Artigas, y en 1918 montó su primera exposición, la cual fue un fracaso absoluto. El joven pintor se sentía fuera de lugar en una Barcelona que consideraba lejana a las vanguardias artísticas que despuntaban en otras latitudes.

El París de Picasso

Aconsejado por un amigo, partió rumbo a París, la capital cultural del mundo por esos días. Su ejemplo allí fue otro español, Pablo Picasso, quien por esos días ya era un nombre reconocido en el mundo del arte. La madre de Picasso era amiga de la de Miró, y esta última no dudó en pedirle que ayudara a su hijo a instalarse en la capital francesa.

Picasso sirvió de guía para el joven, lo presentó con la comunidad artística y le consiguió un sitio donde hospedarse. Miró

ILUSTRACIÓN: JOSÉ ALBERTO CAUDILLO ESPEJEL

La Fundación Miró

En un terreno ubicado en lo alto de la montaña de Montjuic, en Barcelona, Miró inauguró en 1976 la sede de la Fundación Joan Miró-Centro de Estudios de Arte Contemporáneo.

El museo alberga 217 pinturas, 178 esculturas, 9 textiles, 4 cerámicas y casi 8,000 dibujos de Joan Miró. En 1992 el antiguo estudio del artista se convirtió en la Fundación Pilar y Joan Miró en Palma de Mallorca, y en 2006 los nietos del pintor crearon la Fundación Mas Miró en Mont-Roig del Camp, en la finca donde Miró se convirtió en artista. Los herederos del artista renunciaron a los derechos de comercialización de *El sol*, usado como logotipo del Instituto de Turismo de España, a cambio de que el Estado mantenga los museos.

se instaló en el ahora mítico edificio marcado con el número 45 de la calle Blomet, donde fue vecino de nombres clave en los movimientos artísticos del dadaísmo y el surrealismo.

Los siguientes diez años el joven Miró alternaría entre el bullicio y la efervescencia de la capital francesa con la tranquilidad de la finca familiar en Mont-Roig, a donde volvería regularmente. Fue en una de esas estancias donde inició *La masía*.

Miró terminaría este cuadro en París, pero su gran tamaño complicó su venta; la salvación vendría de la mano del escritor estadounidense Ernest Hemingway, quien en esos años vivía en París y se enamoró de inmediato de la obra, por lo que pagó los 5,000 francos que solicitaba el artista, una cifra muy elevada para la época. Ésta fue la primera gran venta de Miró y el inicio de una relación con el escritor.

De ese periodo son cuadros como *Paisaje catalán* (o *el Cazador*), *El carnaval del arlequín*, *Perro ladrando a la Luna*, en los que Miró abandona sus intentos por retratar el mundo real y deja volar libremente su imaginación. Personajes con cuerpos distorsionados y figuras abstractas poblarán sus cuadros en adelante.

Poco a poco se alejó de los surrealistas, pues no estaba de acuerdo con las posturas ideológicas de sus colegas y prefería mantenerse al margen de cualquier bandera política. Varios de ellos, como André Breton, conservaron su amistad durante varios años. Tras triunfar en París, la fama de Miró llegó a Estados Unidos, y el prestigiado Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA) compró dos de sus cuadros, el primer paso para que se volviera un artista de renombre en América, incluso antes de ser reconocido a ese nivel en su propio país.

Miró cerró esta agitada década con broche de oro: se casó con Pilar Juncosa, quien sería su compañera hasta el final de su vida.

Las *Constelaciones*

Al arrancar la década de los 30, Miró decidió romper con todo y realizó una de sus declaraciones más famosas: iba a "asesinar la pintura". Dejó de lado los lienzos y comenzó a pintar sobre trozos gruesos de papel, superficies metálicas o aglomerados de madera, que decoraba con pinturas de aceite, brea y arena, entre otros elementos. Miró manchaba las superficies antes de decidir qué pintaría sobre ellas; dejaba en libertad a los elementos, los cuales también combinaba con recortes de periódico y tinta.

Tras la Guerra Civil en España, el pintor y su familia se exiliaron en las playas de Normandía, en el norte de Francia. Ahí pasó largas horas contemplando las noches llenas de estrellas, lo que derivó en uno de sus grandes proyectos: *Constelaciones*, serie compuesta por 23 cuadros donde conviven estrellas, animales y figuras humanas y abstractas, que fueron creadas a la luz de la Luna y bajo el influjo de la música de Johann Sebastian Bach. Esta serie es considerada uno de los trabajos más creativos de Miró, aunque llegó a decir que surgió de manera accidental mientras limpiaba sus pinceles.

Ante la inminente llegada de los nazis a París, huyó de Francia para regresar a su país natal. Dejó casi todo atrás y, acompañado de su esposa e hijos, tomó un tren de vuelta a España.

Sus amigos aconsejaron al pintor no volver a Barcelona, donde podía sufrir represalias por parte del régimen del dictador Francisco Franco. Miró se instaló en la isla de Mallorca, donde vivía la familia de su esposa.

Joan y Pilar comenzaron a construir su casa en el mismo sitio que años después sería su famoso estudio. Ahí el pintor se dedicó de lleno a su arte y, aunque continuaron las exposiciones fuera de su país, para los españoles se convirtió en un ermitaño. Fueron casi 30 años de pocas apariciones públicas y casi nulo trato con la prensa y los círculos intelectuales de su país.

Las *Constelaciones* se exhibieron en Nueva York en 1945, con gran éxito. Miró visitó la ciudad estadounidense un par de años después y tuvo un gran recibimiento. Fue durante este viaje que realizó un mural en Cincinnati para cumplir otro de sus sueños: hacer arte monumental.

Durante las siguientes dos décadas el artista realizó un sinnúmero de trabajos de gran escala, entre los que destacan *El Sol* y *La Luna*, en colaboración con su amigo Josep Llorens i Artigas para la sede de la UNESCO en París; el Pabellón de Cristal para la Feria Mundial en Osaka, Japón, además de trabajos en Estados Unidos, Suiza y España.

La reivindicación de Miró llegó con la muerte de Franco en 1975. Abandonó su exilio y se volvió parte de la vida cotidiana española. Recibió de manos del rey Juan Carlos la Medalla de Oro de las Bellas Artes y volvió a exponer en Barcelona después de casi 50 años.

Murió a los 90 años en su casa de Palma de Mallorca. El mundo entero lamentó su partida, incluso el periódico francés *Le Monde* rompió su tradición de no publicar imágenes a color en su portada, la cual mostraba el cuadro *Mujer ante el sol*.

Sabías que...

En 2006 el buscador de internet Google tuvo que retirar uno de sus famosos doodles dedicado a Joan Miró, pues los herederos del pintor consideraron que infringía las leyes de derecho de autor.

FOTOS: DIARI MÉS; GOOGLE

Fuentes: *guggenheim.org; schirn.de; nga.gov; tate.org.uk; unesco.org*; Fundación Joan Miró Barcelona (*fmirobcn.org*)

Álex de la Iglesia y el triunfo de lo nerd

Fenómenos, heavymetaleros, ñoños, asaltantes, brujas y otros personajes retorcidos conforman la galería que desfila en las películas del director español Álex de la Iglesia, consagrado como director de culto indispensable. Por Olivier Fuentes

Al final de la dictadura franquista, con la apertura en el cine español, varios directores, como Carlos Saura, José Luis Garci y Fernando Fernán Gómez, crearon filmes que hablaban sobre la verdadera España posguerra civil, y en general, sobre cómo la dictadura afectó al país. Inició entonces el posmodernismo español, o la famosa "movida madrileña", cuyo exponente más reconocido en el cine fue el director Pedro Almodóvar. Con cintas como *Pepi, Luci, Bom y otras chicas del montón* (1980), *Matador* (1986) y *Mujeres al borde de un ataque de nervios* (1988) el director manchego creó un estilo desenfadado (y en sus filmes más recientes, más crudo) y consiguió el reconocimiento del público y la taquilla internacionales.

A mediados de los años 90, el cine español se encontraba atrapado en comedias locales más bien complacientes y mediocres. Quien vino a marcar la llegada de una nueva generación de cineastas y de un nuevo estilo de filmes fue precisamente el director originario de Bilbao, Álex de la Iglesia.

El ataque de Álex

Tras haber trabajado en la dirección de arte en algunos filmes, De la Iglesia realizó su primer cortometraje, *Mirindas asesinas* (1991), un delirio de 11 minutos en el que un hombrecillo asesina a sangre fría al cantinero por haberse atrevido a pedir el pago por el mencionado refresco. La puesta en escena, el sonido, la claustrofóbica fotografía y el guión (que incluye una diatriba de si los refrescos deben llevar hielo o no) lograron llamar la atención del ya consagrado Almodóvar, quien a través de su compañía El Deseo S.A. produjo la *opera prima* del director bilbaíno, *Acción mutante* (1993).

El filme resulta ser una mezcla de acción-terror-ciencia ficción y humor negro, con estética totalmente futurista y ciberpunk. En el año 2012 una banda de terroristas quiere hacer un llamado en contra de la gente bonita de la alta sociedad y para ello secuestra a la hija de un rico industrial el día de su boda. El rescate deberá cobrarse en el planeta minero Axturiax, pero el líder traiciona y mata a su banda para quedarse con el dinero. Sin embargo, un sobreviviente intentará vengarse y ganar el amor de la rehén. *Acción mutante* llama la atención por la fuerza de su estética y consiguió tres de los seis premios Goya a los que había sido nominada, y por supuesto, puso los reflectores en el trabajo del director.

Si bien *Acción mutante* irrumpió en el público español, la consagración de De la Iglesia llegó con *El día de la bestia* (1995). En él, un padre vasco está convencido de que el libro del Apocalipsis señala, en mensajes codificados, que el Anticristo nacerá la Nochebuena en Madrid, así que está decidido, a costa de su alma, a matar a la criatura. A su cruzada para invocar al demonio se unirán un fanático de la música heavy metal y un fraudulento "investigador de lo oculto" de la televisión.

El día de la bestia se hizo acreedor a seis premios Goya, entre ellos Mejor Director y Mejor Actor Revelación, y estableció el estilo del director, quien era capaz de mezclar el urbanismo madrileño con elementos de horror, en este caso satánico, combinándolo a la vez con apuntes de crítica social y un refrescante humor negro y cáustico.

Los personajes del director

El director se ha distinguido por narrar sus filmes en un ritmo vertiginoso, en los que las problemáticas de los personajes se van

BILBAÍNO. Álex de la Iglesia se nutrió con cómics, películas de serie B y bastante televisión.

FOTO: EFE

EL DÍA DE LA BESTIA (1995).

desarrollando hasta llegar a un gran clímax, con un giro inesperado. En sus guiones (realizados en su mayoría en conjunto con Jorge Guerricaechevarría) suele aparecer un personaje experto en algún tema de la cultura pop, cuyo conocimiento suele rayar en la obsesión. Así, tenemos a José María, el heavymetalero de *El día de la bestia*; a Charly, el obseso de *Star Wars* de *La comunidad* (2000), y a Julián, el exdoble de acción que añora los spaguetti-western y que de hecho es el protagonista de *800 balas* (2002). En cada cinta el personaje nerd suele elevarse moralmente del resto, por lo menos de los que representan la hipocresía de una sociedad cerrada que aún lleva a cuestas la moralidad franquista.

Los personajes de De la Iglesia se desenvuelven entre géneros como el horror, western, noir y misterio, entre muchos otros, con diálogos ágiles, mordaces y repletos de humor negro. En algunas películas, como *La comunidad* y *Mi gran noche* (2015), el director establece un ambiente claustrofóbico en el que están prisioneros distintos arquetipos de la sociedad española. En *La comunidad*, la sociedad está representada por los vecinos de un edificio que no permitirán que la agente de bienes raíces salga del lugar con la fortuna que estaba oculta en el departamento de un inquilino fallecido. En *Mi gran noche*, un estudio de televisión se encuentra cercado por extrabajadores que fueron despedidos masivamente. En el interior están artistas, el equipo técnico y docenas de extras atrapados. Dicho elemento buñueliano está también en el más reciente filme del director, *El bar* (2017), sin estrenarse comercialmente todavía: un grupo de clientes en un café se ven forzados a encerrarse al ocurrir algunos hechos misteriosos. Así, en la obra de De la Iglesia encontraremos una galería representativa de la sociedad española, pero que aplica a todos los países.

¿Guillermo del Toro español?

Muchos especialistas han señalado el trabajo de De la Iglesia muy similar al de su colega mexicano Guillermo del Toro; suponemos que la comparación se hace para halagar a ambos directores. Probablemente ésta viene porque los dos han utilizado elementos de ficción y sobrenaturales en sus filmes, además de que han compartido algunos actores fetiche como Santiago Segura y Álex Angulo. En realidad, De la Iglesia ha utilizado elementos sobrenaturales en sólo dos de sus cintas: *El día de la bestia* y *Las brujas de Zugarramurdi*. Cierto que el director bilbaíno inició con un filme de ciencia ficción, pero el resto de su trabajo está más bien enmarcado dentro de la ficción, lo policiaco y lo *noir*, y cargado con altas dosis de humor negro. El horror que provocan los filmes de De la Iglesia provienen de lo cotidiano.

Guillermo Del Toro utiliza más elementos fantasiosos y mágicos; vampiros, fantasmas y brujas desfilan por casi todas sus películas, y sus argumentos rara vez tienen escenas o gags humorísticos.

El franquismo y Álex

Dos filmes del director bilbaíno hacen referencia al franquismo, el oscuro periodo de la dictadura fascista que duró de 1936 a 1975: *Muertos de risa* (1999), acerca de la historia ficticia de dos comediantes que tienen su época de gloria en la TV en los años 70, durante la llamada época de transición, y *Balada triste de trompeta* (2010), cuyo protagonista pierde a su padre durante la Guerra Civil y su vida transcurre en el franquismo, hasta que llega a estar presente en el momento del atentado que acabó con la vida de Luis Carrero Blanco, presidente del Gobierno, sucesor de Francisco Franco. *Balada...* es una visión muy particular del franquismo, tanto así que De la Iglesia escribió el guión sin la colaboración de su habitual Guerricaechavarría. El resultado es un tanto disparejo, pues aunque pretende ser un homenaje a los payasos, *Balada...* es todo, menos comedia. Sin embargo, hay que señalar la evolución del estilo y dinamismo visual que el director ha alcanzado en este momento. Mismo que puede apreciarse también en *Las brujas de Zugarramurdi* (2013) y en *Mi gran noche*.

Sabías que...

Álex de la Iglesia fue dibujante de cómics en revistas como *Trokola* y *La Ría del Ocio*. Como novelista, publicó los libros *Payasos en la lavadora*, en 1997, y *Recuérdame que te odie*, en 2014.

El legado de De la Iglesia

Los filmes de De la Iglesia no han llegado a consagrarse del todo ante el gran público internacional, el que está fuera del nicho. Por alguna razón, las películas que han estado a punto de lograrlo, no consiguen su cometido. Curiosamente, éstas no han contado con un guión original escrito por De la Iglesia-Guerricaechevarría, sino que han sido adaptaciones de otros textos literarios; léase *Perdita Durango* (1997) y *Los crímenes de Oxford* (2008).

Sin embargo, el director bilbaíno es dueño de un estilo propio que le ha granjeado cientos de seguidores en España y el resto del mundo. Es un director de culto cuyo trabajo puede provocar emociones encontradas; habrá quien quede fascinado por sus películas y habrá quien las repulse, incluso al grado de acusarlas de grotescas; pero eso sí, no quedará nadie indiferente ante ninguno de sus filmes.

FOTOS: GAS NATURAL FENOSA; LOLA FILM, MANGA FILM, ANTENA 3, VIA; ELCORSO.ES

AGENDA

Festival Internacional de la Imagen

Del 27 de abril al 5 de mayo
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Pachuca, Hidalgo
www.uaeh.edu.mx
Este espacio multidisciplinario busca promover y difundir la creación artística y la comunicación visual. Este año el eje temático es el desarrollo sustentable y el país invitado es Italia. La convocatoria recibió el trabajo de 1,182 participantes de 61 países.

Festival del Libro y la Rosa

21, 22 y 23 de abril
Centro Cultural Universitario
Ciudad de México
www.universodeletras.unam.mx
Este encuentro busca conmemorar el Día Internacional del Libro y del Derecho de Autor que se celebra cada 23 de abril. Esta fecha coincide con el fallecimiento de tres escritores emblemáticos: Miguel de Cervantes Saavedra, William Shakespeare y Garcilaso de la Vega.

5to. Encuentro de Son Jarocho

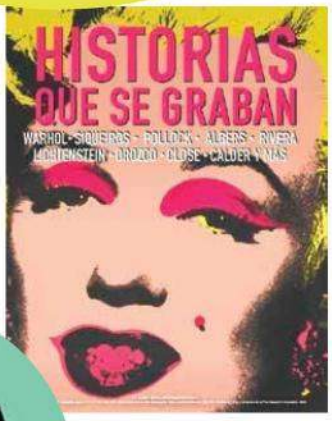
Del 6 al 9 de abril
Centro Nacional de las Artes (Cenart)
Ciudad de México
www.cenart.gob.mx
Durante este encuentro se realizarán conciertos, talleres, conferencias y fandangos para que los asistentes conozcan todo lo relacionado a esta expresión musical. Los eventos tendrán lugar en la Plaza de las Artes, el aula magna José Vasconcelos y en las áreas verdes del recinto.

El Sur/Sureste, su materia y su artesanía

Hasta el 25 de junio
Museo de Arte Popular
Ciudad de México
www.map.cdmx.gob.mx
Con esta exposición se busca resaltar la identidad de las importantes culturas de esta región del país como los mayas, zapotecas, tzotziles, olmecas y lacandones. Estas culturas establecen una gran relación entre la naturaleza y sus actividades cotidianas y estilo de vida.

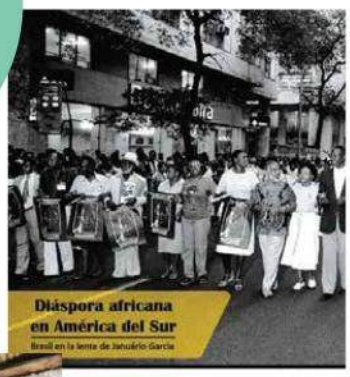
Historias que se graban

Hasta el 30 de abril
Antiguo Colegio de San Ildefonso
Ciudad de México
www.sanildefonso.org.mx
Mediante 144 obras, la Galería Nacional de Arte de Washington recorre el desarrollo del grabado como género artístico desde que los primeros colonos europeos llegaron al territorio americano. La exposición busca resaltar el estilo que distingue a cada artista de esta colección y sus influencias.



Diáspora africana en América del Sur

Hasta el 30 de abril
Museo Nacional de las Culturas
Ciudad de México
www.museodelasculturas.mx
La exposición muestra la obra del fotógrafo brasileño Januário Garcia, quien a lo largo de los últimos 40 años ha capturado con su lente la vida de los afrodescendientes en Brasil. Algunas de las temáticas abarcan movimientos políticos, la lucha por el respeto a los derechos civiles y la complejidad de las expresiones sociales, religiosas y culturales de esta población.



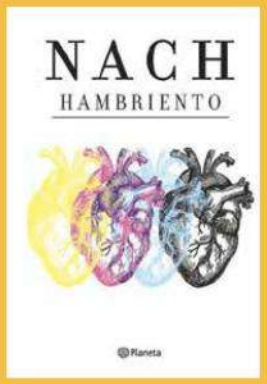
2do. Festival de Teatro Científico Infantil

28 y 29 de abril
Universum
Ciudad de México
www.universum.unam.mx
Cada una de las obras seleccionadas busca fomentar en los menores una cultura científica. En la primera edición, la del año pasado, se presentaron 15 puestas escénicas provenientes de Morelos, Guanajuato y la Ciudad de México.

Festival del Centro Histórico

Del 30 de marzo al 16 de abril
Distintas sedes del Centro Histórico
Ciudad de México
festival.org.mx
El evento reúne a diversos expositores de la danza, la música, las artes visuales, ópera, teatro y otras actividades culturales. Además contará con cursos gastronómicos, visitas guiadas y exposiciones.

LIBROS

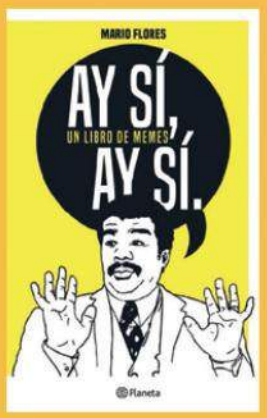


Hambriento

Nach

Planeta

El aclamado cantante de hip hop español Ignacio Fornés Olmo, conocido como Nach, ofrece su primera colección de poemas en los que retrata sus experiencias y aprendizajes de vida. Una rara y única oportunidad para conocer la vena literaria de un cantante que además de la música se sumerge en la poesía.



¡Ay sí, ay sí!

Mario Flores

Planeta

¿Los memes son una nueva especie de literatura? —"¿Pa k quieres saber eso?" No tenemos la certeza de que lo sean, pero al menos se leen muy bien en pantalla, y este compendio en formato impreso, recopilado por un joven locutor de radio, arrancará más de una sonrisa mientras se espera en el consultorio o en el baño.

Talleres

Esténcil

Del 3 de abril al 4 de mayo
Escuela Adolfo Prieto
Monterrey, Nuevo León
www.conarte.org.mx

Durante las sesiones de dos horas y media que se realizan los lunes y jueves el alumno aprende a llevar a cabo las distintas técnicas de impresión usando aerosol. Podrá desarrollar los conceptos de esténcil y aprovechar su potencial como herramienta de diseño e impresión. Para más información: 8344 4903.

La información financiera: herramientas para la toma de decisiones

Del 22 de abril al 3 de junio
Centro de diseño, cine y televisión
Ciudad de México
www3.centro.edu.mx

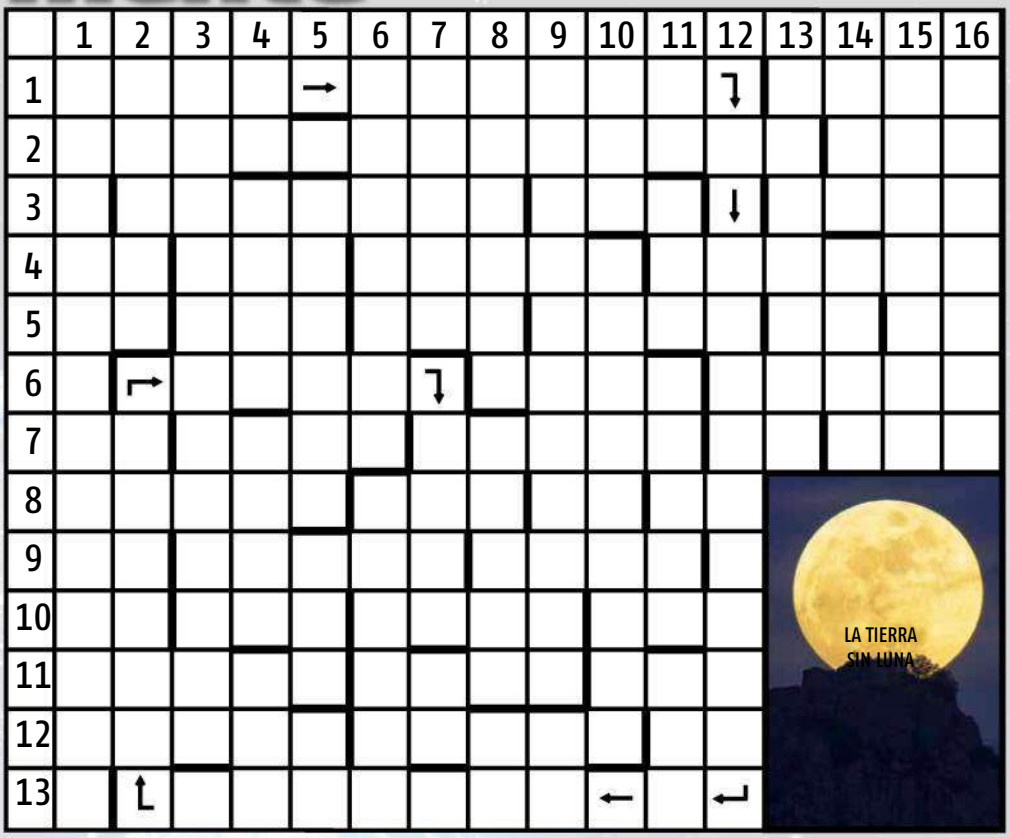
El curso dura seis sesiones y busca usar la información financiera como herramienta para la toma de decisiones. Durante el taller el alumno aprenderá a elaborar estados financieros básicos y a identificar necesidades y fortalezas en los negocios. Para mayores informes escribir a: educontinua@centro.edu.mx

HÁGALO UD. MISMO
Paso a paso en tu tiempo libre
Disfruta Creando o pon en venta tus productos
$995
2500 RECETAS INDUSTRIALES
1
150 PROYECTOS CON PLANOS E INSTRUCCIONES
2
50 CURSOS COMPLETOS
3
GRATIS PAK-PLUS con Guías para manejar Negocios
1. 2500 fórmulas industriales, te revela los secretos para hacer productos de gran consumo y venta como: Oro, Plata, Diamantes y Piedras Preciosas artificiales Champúes, Cómo saber si una Roca contiene Oro, Perfumes, Lociones, Jabones líquidos y solidos, Pegamentos, Reciclados varios, Mármol artificial, Porcelana, Cervezas, Cosméticos, Dulces, Licores, Pinturas, Refrescos, productos de Limpieza, todos los Quesos, Ar morol, pollo Kentoky, Cloro, Thiner, Aguarrás, Bio-Diesel, Almidón de Maíz, Cromados, etc.
2. 150 Proyectos para construir de tamaño real con Planos e Instrucciones, Casas, Cabañas, Auto Eléctrico, Mini Jeep, Casas Remolque, Karts, Moto, Aviones, etc. Y gran cantidad de vehículos aéreos, terrestres y acuáticos.
3. Los 50 cursos más buscados en el mundo por prácticos y efectivos: Detective, Barman, Energía Solar, Cine, Construcción, Entrenamiento Canino, Magia, Chef, Mecánica, etc. etc,
PRECIO: ESTE MES TODOS POR $995
CÓMO COMPRAR:
a) Pagando en Correos al recibir. TIEMPO: 8 a 15 días. El correo te cobrará $65.- pesos más.
b) Envió Exprés por Fedex. TIEMPO: 2 días. El pago se realiza en Banamex, Oxxo o PayPal. Costo de envío: $100.– pesos.
c) Por Descarga electrónica inmediata a tu computadora.
PDF
Adobe
01 999 941 5412 Mérida, Yuc.
ventas@proyectoseindustrias.com
5560 400 600
www.proyectoseindustrias.com
Banamex
OXXO
CORREOS DE MÉXICO
FedEx
PayPal

Entrena mente

Envíanos la frase al correo:
muyinteresante@televisa.com.mx

Algunos científicos especulan qué habría sido de la Tierra si no hubiera existido **la Luna,** o qué sucedería si ésta desapareciera. Evidentemente son elucubraciones, pero con ello, en el fondo, están exponiendo al público el papel fundamental, en realidad determinante, de este satélite para el planeta que habitamos. Al seguir las flechas encontrarás una frase relativa a la Luna.
El término **FIGURA** indica que se trata de una o más palabras relacionadas con el tema.



HORIZONTALES
1. Aquí comienza la frase a descubrir: **"La gravitación lunar permite que haya estabilidad en la inclinación del eje de rotación de la Tierra: sin el satélite, una parte del planeta vería siempre hacia el Sol, y la otra estaría en la oscuridad; las temperaturas (grados Celsius – °C) serían en verano de más de…"** – País sudamericano cuya capital **es Lima**
2. Poner **lóbrego** – Percibir **con los ojos** algo mediante la acción de la luz
3. Roentgen – Se dice de lo perteneciente o relativo a la zorra – **República Árabe Unida** – Rey de la isla de **Egina** y uno de los tres jueces de las sombras en la mitología griega
4. Alcohólicos Anónimos – Palabra de origen quechua que en América del Sur identifica al **conejillo de indias** – Se dice de las superficies sin asperezas – Nombre del **legendario marino** que hizo famoso *Las mil y una noches*
5. Lugar bíblico donde habría nacido el **patriarca Abraham** – 1 – Adverbio inglés que significa **mucho** – Apócope de **bueno** – Vocales seguidas – Nombre de **la letra T**
6. Decimocuarta letra del abecedario – **Continuación de la frase** – Sentido corporal que permite **percibir los sonidos** – Relativo a **las venas**
7. Símbolo del **osmio** – Prisioneros condenados por un juez – Lugar donde abunda la **piedra caliza** – Símbolo del **iridio** – "No todo lo que **brilla** es …"
8. Estatuas monolíticas que se encuentran en la isla chilena **de Pascua** o Rapa Nui – "El … y la nada" (*L´être et le néant*, 1943), obra de **Jean-Paul Sartre** cuya tesis central plantea que "la existencia precede a cualquier esencia" – Iniciales de Irving Fisher (1867-1947), **matemático y economista** estadounidense; relacionó la cantidad de moneda en circulación, la velocidad a la que circula y el nivel de **los precios** – "La … mueve **montañas**"
9. Prefijo que indica dirección, tendencia, **proximidad** – Tener algo por cierto sin conocerlo de manera directa o **sin que esté comprobado** o demostrado – Cuero, generalmente de cabra, que, cosido, sirve para **contener líquidos** – Decimoquinta consonante
10. Apócope de **nada** – Plural de cierta vocal – Altura pequeña y prolongada – Átomo o grupo de átomos que **por pérdida o ganancia** de uno o más electrones adquiere **carga eléctrica**
11. Elemento compositivo que significa color – "… mental": nivel de **desarrollo intelectual** de una persona – Nombre que en Cuba y República Dominicana se da a un **pájaro carnívoro** de la familia de los córvidos, de plumaje negro y pico corvo
12. Que tiene la naturaleza **del fuego** – Crustáceo parecido **a la centolla**, comestible, también llamado noca – Carta de la baraja
13. Primera vocal – **Continuación de la frase (inv)**

VERTICALES
1. Adivinación por medio de las **tempestades**
2. Aleación de **hierro y níquel** que se emplea para instrumentos de medida y aparatos de precisión – **Continuación de la frase (inv)**
3. Acción y efecto de **elucubrar** – Preposición que precisa **el lugar o tiempo** en que sucede algo
4. Negación – **FIGURA** – Nombre **gaélico** de Irlanda – Unidad de medida del **índice metabólico** de una persona
5. Primera consonante – "La cabeza no es sólo para los …" – Pronombre **demostrativo neutro** – Encendido, **en inglés**
6. En México, generalmente **de modo peyorativo**, personas que se dedican a la política – **FIGURA**
7. Metal de transición de **color blanco-plata**, sólido, refractario y resistente a la corrosión, muy utilizado **en joyería** y como catalizador – **Continuación de la frase** – Cierta nota musical – **"La muda"**
8. Mes del año – Olor agradable – Abreviatura de **centímetro cúbico**
9. Cualidad de **durable** – Artículo neutro
10. Organización de los Estados Americanos – "República de …", **país de África Austral** cuya capital está formada por tres ciudades: Pretoria, sede del poder ejecutivo; Bloemfontein, sede del poder judicial; **Ciudad del Cabo**, sede del poder legislativo
11. Símbolo del **escandio** – Utilice – Poeta y músico de la **mitología griega**, hijo de la musa Calíope – "Aes"
12. Continuación de la frase
13. Jefe de gobierno en **Gran Bretaña**
14. Nombre dado **por la Biblia** a la primera mujer – Tarjeta que puede **canjearse** por una cantidad de dinero, producto o servicio
15. Encubrir **u ocultar** lo que no se quiere que se vea o sepa
16. Anfibio que conserva la cola después de **la metamorfosis**, como la salamandra o el tritón

RESPUESTA DEL NÚMERO ANTERIOR

FRASE RELATIVA A AMÉRICO VESPUCIO

"Vespucio viajó varias veces a América entre 1499 y 1502, en el último arribó a la Patagonia, cerca del estrecho que poco después descubriría Hernando de Magallanes."

●	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	D	E	S	C	U	B	R	I	R	I	A	↴	L	O	B	A
2	O	S	A	D	A	M	E	N	T	E	C	H	A	C	A	L
3	S	A	L	H	O	M	B	R	E	S	R	E	D	O	C	V
4	C	O	M	E	R	M	U	A	F	I	E	R	O	S	A	E
5	A	M	A	R	A	R	F	L	O	R	E	N	T	I	N	O
6	R	B	N	O	N	C	O	L	U	M	N	A	T	A	T	L
7	T	U	T	I	T	I	C	A	C	A	E	N	T	L	E	O
8	O	N	I	C	E	S	E	D	H	E	A	D				
9	G	U	C	A	S	I	N	O	E	R	R	O				
10	R	E	E	D	A	N	A	R	U	G	O	↓				
11	A	R	N	A	V	E	G	A	N	T	E	D				
12	F	A	S	E	I	C	A	R	O	E	S	E				
13	O	S	E	N	A	L	L	A	G	A	M	↵				

FELICIDADES A:

1. Francisco Javier Ramírez Hernández
2. Sergio Van Dyck Loyo
3. Marciano Morales
4. Aldo Samuel Bermúdez Medrano
5. Agustín Miguel Ayala Sánchez
6. Fausto Lorenzo Rivas Vásquez
7. María del Rocío Lammoglia Lemini
8. Mario Alfonso Tapia Izaguirre
9. Felipe Durán Barrera
10. Ubaldo Trejo Briseño

Primeras 10 personas que enviaron la frase correcta de la edición de marzo.

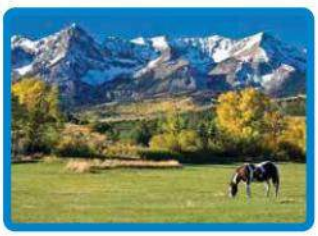
FOTOS: INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS; DANI CAXETE; ESCURIOSITY.COM

Mayores reservas de agua en el mundo

De acuerdo con AQUASTAT, el sistema de información global hidrológica de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), sólo el 2.5% del volumen total de agua que existe en la Tierra es potable, es decir, 35 millones de km³. Gran parte de este escaso recurso hídrico renovable lo concentran una decena de países.

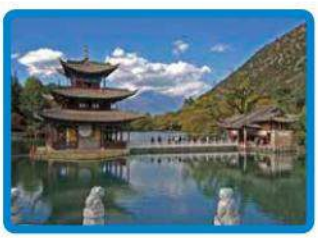
1 Brasil. El quinto país más extenso del mundo, con una superficie mayor a 8.5 millones de km², y una población que supera los 207 millones de habitantes, dispone de la mayor cantidad de recursos hídricos renovables en el orbe: 8.647,000 km³ por año.

2 Federación Rusa. Con una población de poco más de 144 millones de habitantes y una superficie total de 17.1 millones de km², el país más extenso del mundo cuenta con 4.525,000 km³ de recursos hídricos renovables por año.



3 Estados Unidos de América. La cuarta nación más extensa del mundo, con una superficie total de 9.8 millones de km² y una población de aproximadamente 324 millones de habitantes, dispone de 3.069,000 km² de recursos hídricos renovables por año.

4 Canadá. Este gran país de 35 millones de habitantes y una superficie total de 9.9 millones de km², es la segunda nación más extensa del mundo y cuenta con 2.902,000 km³ de recursos hídricos renovables por año.



5 República Popular China. El país más poblado del mundo, con un poco menos de 1,400 millones de habitantes, es el tercero más extenso del orbe. Tiene una superficie total de 9.5 millones de km², y dispone de 2.840,000 km³ de recursos hídricos renovables por año.

6 Colombia. Con una superficie total de 1.1 millones de km² y una población de poco más de 48 millones de habitantes, es el segundo país con más recursos hídricos renovables en Latinoamérica: 2.360,000 km³ por año.

7 Indonesia. La nación conformada por más de 17,500 islas que ocupan una superficie total de 1.9 millones de km² y cuya población es de aproximadamente 257 millones de habitantes, dispone de 2.019,000 km³ de recursos hídricos renovables por año.

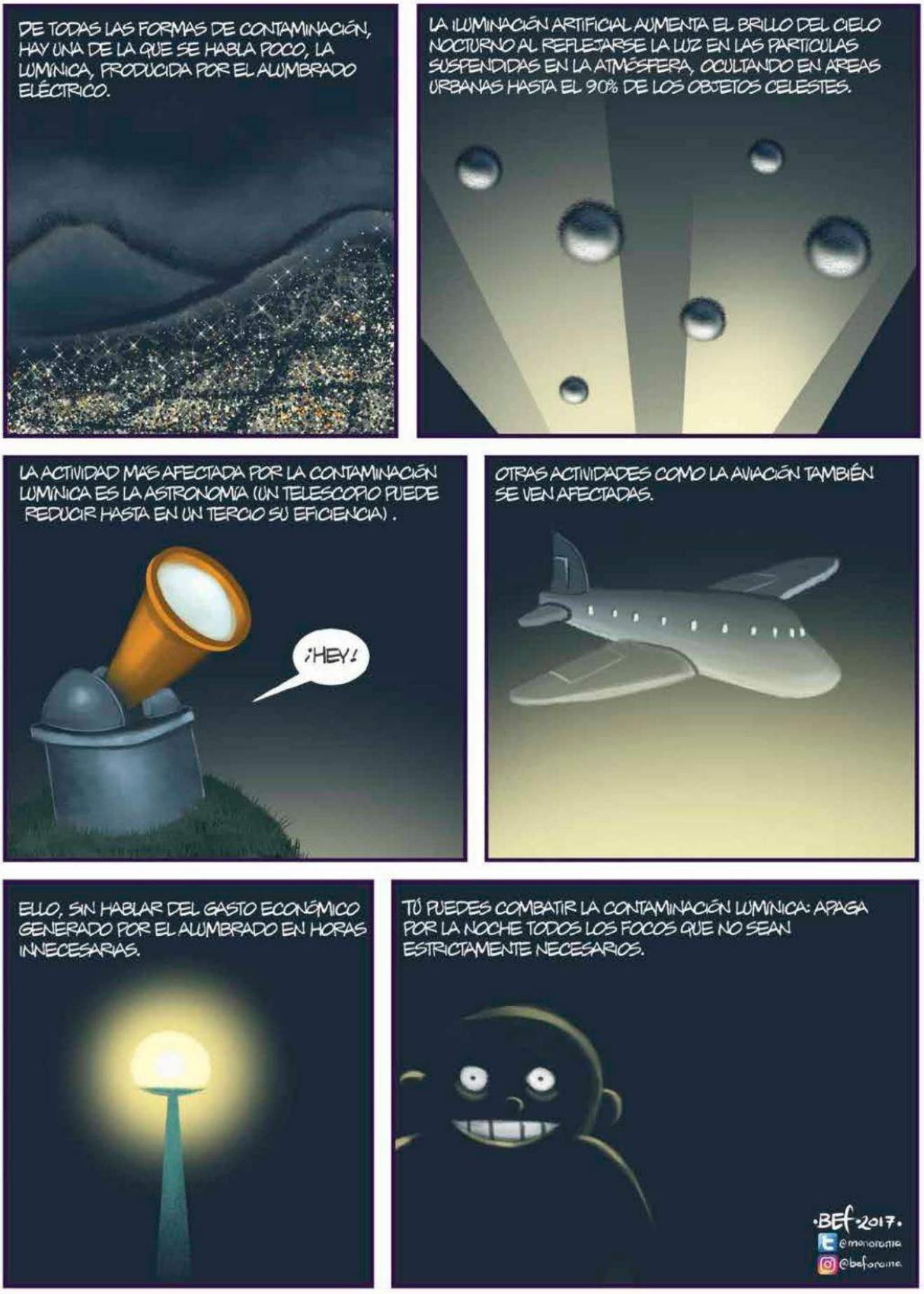
8 Perú. Aunque no es relativamente grande, 1.2 millones de km², y su población ronda los 31 millones de habitantes, es la tercera nación con más recursos hídricos renovables en Latinoamérica: 1.880,000 km³ por año.

9 India. Es el séptimo país más extenso del mundo, con una superficie de 3.3 millones de km², pero el segundo más poblado del orbe, con alrededor de 1,270 millones de habitantes: dispone de 1.911,000 km³ de recursos hídricos renovables por año.

10 República Democrática del Congo. Este vasto territorio, con una superficie total de 2.3 millones de km² y una población de algo más de 81 millones de habitantes, es el segundo país más extenso de África. Cuenta con 1.283,000 km³ de recursos hídricos renovables por año.

FOTOS: EFE; GETTY IMAGES /ISTOCK

Fuentes: bancomundial.org, fao.org


DE TODAS LAS FORMAS DE CONTAMINACIÓN, HAY UNA DE LA QUE SE HABLA POCO, LA LUMÍNICA, PRODUCIDA POR EL ALUMBRADO ELÉCTRICO.
LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL AUMENTA EL BRILLO DEL CIELO NOCTURNO AL REFLEJARSE LA LUZ EN LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN LA ATMÓSFERA, OCULTANDO EN ÁREAS URBANAS HASTA EL 90% DE LOS OBJETOS CELESTES.
LA ACTIVIDAD MÁS AFECTADA POR LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA ES LA ASTRONOMÍA (UN TELESCOPIO PUEDE REDUCIR HASTA EN UN TERCIO SU EFICIENCIA).
¡HEY!
OTRAS ACTIVIDADES COMO LA AVIACIÓN TAMBIÉN SE VEN AFECTADAS.
ELLO, SIN HABLAR DEL GASTO ECONÓMICO GENERADO POR EL ALUMBRADO EN HORAS INNECESARIAS.
TÚ PUEDES COMBATIR LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA: APAGA POR LA NOCHE TODOS LOS FOCOS QUE NO SEAN ESTRICTAMENTE NECESARIOS.
•BEf•2017•
@monoramia
@beforama

MERIK®

Puertas automáticas de garaje.

T:. 01.800.500.9300 Visita: merik.com

www.andrea.com

SÍGUENOS
andreaenlinea

DESCARGA TU APLICACIÓN
ANDREA MÓVIL